續性傳染，一發現某小區有葉枯病發生，可即時攪除病株避免其他健株受感染。

4. 施用藥劑：細菌性病害不可能單靠藥劑達到防治的效果，必需先清園之後再配合施藥，可用藥劑如下：嘉賜銅器（83.3％WP），四環黴素（30.3％SP）及鏈四環黴素（10％SP）。

高效能植酸酵素在增進土壤有機磷及有機質肥料有效性之應用研究　植酸鹽（phytate）爲穀類及豆科作物植株中磷素主要貯藏形式，此類作物爲人類及動物主要營養素，唯植酸鹽無法爲缺乏植酸酵素（phytase）之單胃動物分解，如豬、家禽、魚類無法代謝植酸鹽，致使必須另外添加無機磷於飼料中以滿足所需，結果密集式畜牧業往往造成環境中磷污染；另植酸鹽易束縛鈣、鎂、鐵、錳、銅、鉬、鋅以及蛋白質，爲抗營養劑，因此以植酸酵素作爲動物飼料添加物，可提高動物對有機磷利用率及減少環境中磷污染。

鑑於近年來利用生物技術生產高效能植酸酵素作爲動物飼料添加物之可行性，而土壤有機磷約佔全磷量30-50％，甚至高達80％，其主要爲植酸鹽，約佔10-15％，亦必需藉由植酸酵素水解作用，方能釋出無機磷供作物吸收利用；除此之外，有機質肥料之原始材料來源，多取自豬、家禽糞便，該類有機肥富含植酸鹽，如雞糞植酸鹽含量約1610-3510 $\mu g\ g^{-1}$。因此，增加土壤植酸酵素含量，當可增進土壤及有機質肥料磷之有效性。

以微生物來生產植酸酵素，加入土壤或堆肥中可以增加土壤植酸酵素含量。若能藉由植酸酵素水解作用釋出無機磷以供植物吸收利用，不但可以提升該類堆肥的品質，並可減輕該廢棄物造成環境污染的問題。

本年在分離篩選優良菌株上，建立了一套新的菌株篩選方法，並已篩選數株具分泌植酸酵素之根瘤菌菌株。

不同草種水土保持效益觀察　覆蓋作物種類對水土流失控制效益之研究，雖進行久遠，但因費時費力，所參試的草種不多，除百喜草外，只有穗風草、大葉爬地藍等數種而已，其它種類，只有由其農藝性狀及田間觀察推估其水土保持效益未能有確實之數據資料，尤其近年來新品種之引進及鄉土草種選取種類頗多，本試驗即擬採用班德草、羅滋草、地蓮、蟛蜞菊、土丁桂及馬尼拉芝等七草種進行水土流失觀測。初步結果顯示，淨耕處理水土流失量最多，逕流率高達65.8％年土壤流失量可達108公噸/公頃，土丁桂其次，逕流率達47.5％年土壤流失量可達90公噸/公頃，就其原因爲土丁桂是叢生性草，大面積種植時覆蓋率未能達100％常有缺株現象，耐蔭性較差。班德草再次之，班德草於種植初期及多天性長良好第二年夏季時因氣溫較高，生長緩慢及有部份枯死，逕流量及土壤流失量增高。蟛蜞菊與羅滋草其水土保育能力，相差不大，逕流率達32％年土壤流失量約28公噸/公頃，而以百喜草及馬尼拉芝最優，逕流率分別爲7.2％及13.5％年土壤流失量爲0.5公噸/公頃，及1.5公噸/公頃，其中百喜草初期生長較馬尼拉芝快，後者需要10個月以上才能達到90％以上之覆蓋率。

陡坡地檬果園長期不同覆蓋及敷蓋之水土保持保效益研究　本試驗之目的在觀測陡坡地檬果園長期不同覆蓋作物生育及對水土流失和土壤性質之影響情形，以比較不同覆蓋作物在陡坡地之水土保持效益，期選取較適宜之草種供推廣之依據，並提供陡坡地果園土壤管理改進參考。利用鳳山分所已設置八年之陡坡地檬果園及水土流失觀測池，經整理維修後進行試驗，採逢機完區集設計，四處理二重複，共計八小區，小區面積3公尺×15公尺＝45平方公尺，各小區下端設有水土流失觀測裝置，觀測水土流失情形。四處理包括：(1)百喜草覆蓋；(2)假儉草覆蓋；(3)狗牙根覆蓋；(4)淨耕區。每逢降雨時觀測水土流失情形，並按時進行覆蓋作物生育調查，土壤水分含量測定，土壤化學性測定，土壤物理性測定及檬果生育調查等工作，根據各項初步試驗調查結果顯示：各種覆蓋處理之水土保持效益均較對照區爲佳，且差異極爲顯著，各覆蓋處理中仍以百喜草覆蓋較佳。

百喜草及假儉草不同栽植方法對水土保持之研究　在坡地果園分別比較百喜草及假儉草不同的栽植方法之水土保持效益，以選取最經濟、省工、覆蓋迅速且具有水土保持效益之栽植方法，作爲推廣之依據。試驗初期以不同栽植方法分別種植百喜草及假儉草，經調查比較各處理區覆蓋作物生育及雜草生長量，選出百喜草最佳栽植方法爲植生帶（浸種）處理，種植二個月後覆蓋率可達92％，且雜草生長量最少。假儉草亦以植生帶（浸種）處理最佳，種植二個月後覆蓋率可達84％，且雜草生長量最少。爲進一步瞭解覆蓋作物栽植初期水土流失情形，繼續進行不同栽植方法之水土流失觀測，在鳳

山分所坡地上設區，採逢機完全區集設計，三處理二重複，分別栽植百喜草及假儉草，各處理包括：(1)植生帶法（浸種）；(2)分株法（20 公分 X 20 公分）；(3)對照區。每逢降雨時觀測水土流失情形，並按時調查雜草生長量，覆蓋作物生育及覆蓋情形，土壤理化性測定等工作。根據本年度觀測結果顯示：百喜草及倫草均以植生（浸種）處理之覆蓋較快速，雜草生長量較小，水土流失量最少。

植物營養與肥培

蔬菜及水稻輪作田有機栽培對土壤肥力及作物生長之影響研究　現代之集約農耕制度，追求高生產量與高淨收入，農田大量使用化學肥料及農藥，不但造成地力衰退與土質之劣化，而且也導致作物品質之下降。有機農業倡導不用化學化合物、資源循環利用、種植綠肥作物，既節省能源，且具土地保育永續利用之功效，並可維護生態減少污染，生產安全健康的農產品。本研究擬探討於台中都會區進行有機農法栽培蘿菜、甜玉米、青花菜、莧菜等蔬菜作物之可行技術，及於多季蔬菜產量過剩期種植綠肥作物，並以水稻為二年一輪之輪作作物，探討有機栽培及水旱田輪作之土壤肥力變化及對病蟲害之影響，建立技術性及經濟性可行之數種蔬菜及水稻有機栽培技術。肥培管理處理如下：(1)肥培管理方式：每作均含下列三處理 a.化肥區，b.全施有機質肥料區，c.折衷區，氮肥需要量之 30 %以化學肥料施用。全有機質肥料區以雞糞堆肥施用，用量以各期作之氮肥需要量 1.5 倍估算。折衷區之有機質肥料用量則扣除 30 %之化學肥料氮量再以 1.5 倍之用量估算之。化肥區則依作物施肥手冊之推薦用量施用。(2)病蟲害及雜草防治方式：包含下列三處理 a.化學藥劑防治方式，b.非農藥防治方式，c.對照區(無防治區)。非農藥之防治方式包括寄生蜂、蘇力菌、木黴菌、黃色粘板及視病蟲害種類採取必要之非農藥防治方式。

本研究已於本所農場設置田間試區一處，分析各試驗小區土壤理化性質如表 4-6，試驗施用之有機質肥料為醱酵雞糞堆肥，其成分如表 4-7。87 年度已種植、收穫蘿菜、綠肥（埃及三葉草）及青花菜各一作。蘿菜收量資料顯示有機區之產量明顯低於化肥區，僅達 59 %，折衷區則為 82 %。埃及三葉草生質量有機區為化肥區之 79 %，而折衷區則與化肥區相等。青花菜之全株鮮重有機區之產量明顯低於化肥區，僅達 56 %，而折衷區則為 83 %，商品切花部份之收量有機區亦僅為化肥區之 59 %，折衷區則為 92 %。

88 及 89 年度繼續田間試驗，種植收穫甜玉米、綠肥（埃及三葉草）、一期水稻、甜玉米及綠肥（埃及三葉草）共五作，收量資料顯示 88 年度甜玉米有機區全株鮮重為化肥區之 77 %，折衷區則為 89 %，鮮穗重有機區為化肥區之 91 %，折衷區則已達化肥區之 101 %，顯示穗重與全株之比率有機區及折衷區較化肥區高。三葉草之生質量有機區為化肥區之 98 %，折衷區則為 103 %，一期水稻收量有機區為化肥區之 89 %，折衷區則為 100 %。89 年度甜玉米有機區全株鮮重為化肥區之 96 %，折衷區則為 100 %，鮮穗重有機區為化肥區之 103 %，折衷區則已達化肥區之 104 %。三葉草之生質量有機區為化肥區之 121 %，折衷區則為 129 %。綜合以上收量資料顯示，隨著有機質肥料連用次數增加，有機區及折衷區之產量接近化肥區，甚至略超過化肥區，折衷區之產量優於有機區。

兩年度要素吸收量資料顯示氮、鉀吸收量亦以化肥區最高，折衷區次之，有機區最低，但磷素吸收量則以折衷區略高於化肥區與有機區。一期水稻種植前採取試區土壤，分析結果顯示經過五作連作，其中綠肥作不施肥料，即經過三作施用有機質肥料，有機區之土壤 pH 已由 6.21（表土）及 6.60（底土）顯著地提昇至 7.63（表土）及 7.01（底土），有機質、有效磷含量及置換性鉀、鈣、鎂含量亦均明顯高於化肥區，折衷區亦有此種趨勢（表 4-8），正繼續進行樣本分析及資料整理。

表 4-6 供試土壤理化性質

土層深度 cm	質地	酸鹼值 (1:1)	有機質 %	白雷式第一法磷 ppm	交換性鉀 ppm	交換性鈣 ppm	交換性鎂 ppm
0～15	坋質壤土	5.67	1.44	17.5	95	0.108	184
15～30	坋質壤土	5.82	1.23	11.3	64	0.117	187
30～45	坋質壤土	6.19	1.03	4.1	48	0.132	198
45～60	坋質壤土	6.20	0.93	2.0	38	0.128	194

表 4-7 供試雞糞堆肥成分含量

項目	有機碳 (%)	灰分 (%)	水溶性		全氮 (%)	磷 (%)	鉀 (%)
			銨氮 (ppm)	硝氮 (ppm)			
雞糞堆肥	21.8	54.2	960	273	1.86	2.73	2.60

硫 (%)	鐵 (%)	錳 (ppm)	銅 (ppm)	鋅 (ppm)	硼 (ppm)	鋁 (ppm)
0.458	0.339	578	369	764	40	246

表 4-8 試區土壤性質之變化（水稻種植前，1999）

處理	土層深度 cm	酸鹼值 (1:1)	有機質 (%)	白雷式第一法磷 ppm	交換性鉀 cmol/kg	交換性鈣 cmol/kg	交換性鎂 cmol/kg
化學肥料區	0-15	6.21[z]	1.60	19.9	0.17	2.75	0.72
	15-30	6.60	1.26	7.0	0.11	2.95	0.76
有機肥料區	0-15	7.63	1.89	50.5	0.34	4.76	0.92
	15-30	7.03	1.36	9.3	0.14	3.26	0.79
折衷區	0-15	4.34	1.77	32.8	0.27	4.11	0.83
	15-30	7.01	1.30	8.5	0.14	3.27	0.83

[z] 以上數據係四重覆平均。

夏季蕃茄養液栽培之研究　國外對蕃茄長期栽培的研究甚多，其在克服夏季栽培難題方面，常以養液栽培取代傳統的固態（無機及有機肥料）施肥，以達到較精準地掌控各要素的施用量及施用比率，使果實的收量及品質趨於穩定；以乾淨無菌的介質（如岩綿等）栽培取代土壤栽培，使病害發生的機會大幅降低；並以設施栽培防止降雨所致之生理裂果及加強病蟲害之防治等目的。國內對蕃茄養液栽培的研究甚少，且常遭遇養分掌控困難、病蟲危害嚴重及生理裂果影響果實商品價値等情形，惟目前已有部份先進農友不斷地進行溫室設施夏季蕃茄介質養液栽培之可行性嘗試。精緻溫室設施雖具降溫、通風效果，但造價高回收不易；而簡易設施成本雖低，但設施內的高溫卻易使養液操控不易，植株生育不良，且因農友對養液栽培技術的知識與經驗不足、操作技巧不夠熟練，常致使蕃茄收量與品質低落，而蟲害防治及設施內之授粉方式亦爲普遍存在之難題。有鑑於此，經過多年之養液試驗研究，夏季蕃茄養液栽培常見之缺鈣（尻腐病）、潛在性缺鉀（果實無法紅熟）及氮素過多（節間過長

等）等營養上的困擾，皆可藉由各要素的適當調配供給而獲得大幅改善（表 4-9、表 4-10）。

表 4-9　荷蘭 Sonneveld 氏等之番茄養液配方與調整配方之要素含量比較表

要　素	Sonneveld 氏配方濃度(ppm)	調整配方濃度（ppm）		
		幼苗～第一花房著果	小果～中大果	中大果～收穫
硝態氮	192	60～112.5[a]	45～115	36～85
銨態氮	17.5	17.5～60	35～105	35～84
磷	38	38	38	38
鉀	342	360～420	300～375	360～420
鈣	170	250～350	300～400	300～400
鎂	48	36～48	36～48	36～48
鐵[b]	0.84	2	2	2
錳	0.55	0.55	0.55	0.55
鋅	0.33	0.33	0.33	0.33
硼	0.32	0.32	0.32	0.32
銅	0.05	0.05	0.05	0.05
鉬	0.05	0.05	0.05	0.05

[a] 各要素適宜範圍濃度之調整依據氣候條件（高低溫、日夜溫差）及品種等。
[b] 新使用之岩棉或含錳較高之有機介質(如泥炭等)及幼苗期，鐵之用量需斟酌提高。

表 4-10　荷蘭 Sonneveld 氏等之番茄養液配方與調整配方對聖女小番茄及農友 301 番茄生育、產量及品質之影響（1995, 8）

調查項目[z]	Sonneveld 氏配方		調整配方	
	聖女小番茄	農友 301	聖女小番茄	農友 301
節間長度（cm）	29.4	22.3	19.3	14.6
尻腐率（%）	46.4	78.2	2.1	12.2
產量（公斤／株）	0.71	1.3	0.94	1.9
甜度（°Brix）	5.3	3.9	8.1	5.9

[z] 節間長度、尻腐率及產量之調查，均爲 20 株之平均値；節間長度之計算自頂端往下數 3～5 節，產量及尻腐率乃取第 4～6 段之花房果實。甜度調查亦取自第 4～6 段花房果實，但爲 5 株平均値。

荔枝園營養診斷與肥培管理　爲探討與改進荔枝園之營養狀況與肥培管理，於神岡、草屯、南投等黑葉荔枝園進行肥培管理試驗，主要有三處理，(1)對照：農家實際施肥管理，(2)苦土施用：秋冬休眠（10-11 月）施用苦土 6-10 公斤（視樹勢而定），(3)示範施肥處理：施肥適期分配及配合生育階段之需求實施磷、鉀及硼之葉面施肥。由於受 88 年各地荔枝普遍豐收之大年之影響，試驗區處理不甚明顯，苦土與示範施肥處理收量似較農家對照爲高，但未達顯著水準，而每果粒重則以南投果園之示範與苦土處理顯著高於農家對照者，其餘兩果園則未有明顯差異，至於糖度方面，則各果園之各處理未有顯著差異（表 4-11）。另於集集糯米券荔枝園進行同樣試驗處理之結果，尚未顯出收量及果實品質之差異（表 4-12）。

本所荔枝園栽種之黑葉與糯米券荔枝亦進行不同之肥培管理之試驗，處理除對照（N-P_2O_5-K_2O 施肥量 480-480-960 公克/株），苦土施用及葉面施肥(磷酸鉀、硼酸)外，另設置探討鋅、鎂、鈣個別元素效應之葉面施肥處理，初步結果顯示硫酸鎂及苦土處理（含氧化鎂），收量優於其他處理。而每果粒重，對照處理顯著低於其他處理，至於糖度則黑葉各處理無明顯變異，調查糯米券荔枝果實品質，其中葉面鋅、鎂施用之糖度均高於對照者（表 4-13）。肥培試驗尚需進一步驗証與探討，以尋求經濟合理之荔枝肥培管理方法。

表 4-11　不同肥培管理對黑葉荔枝收量及品質影響

	收量（公斤）			每果粒重（公克）			糖度（Brix）		
	草屯	南投	神岡	草屯	南投	神岡	草屯	南投	神岡
農家對照	67±12	130±57	73±19	25.5±2.0	24.5±1.8	25.3±2.0	14.7±1.3	15.3±0.9	14.8±0.4
示範施肥	98±21	162±28	89±23	24.5±1.6	27.2±1.1	26.0±2.1	14.8±0.5	15.1±0.8	15.2±0.6
苦土施用	71±25	168±35	108±34	23.4±1.5	27.4±2.1	25.7±2.4	14.8±0.7	16.3±1.1	14.8±0.8
變方分析：處理	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS

* 表示達 5 %顯著水準，NS 表示不顯著。

表 4-12　不同肥培管理對糯米糍荔枝收量及品質影響

	收量（公斤）	每果粒重（公克）	糖度（Brix）
農家對照	49±21	21.7±0.7	17.1±0.5
示範施肥	40±17	20.5±1.2	17.7±0.4
苦土施用	49±17	22.0±0.8	17.7±0.7
變方分析：處理	NS	NS	NS

NS 表示不顯著。

表 4-13　不同肥培管理對荔枝之收量及品質之影響（農試所荔枝園）

處　　理	收量（公斤／株）		每果粒重（公克）		糖度	
	黑葉	糯米糍	黑葉	糯米糍	黑葉	糯米糍
對照	38.2±9.2	…	21.8±1.7	18.6±2.1	15.5±0.7	16.5±0.7
硫酸鋅	37.7±1.5	…	23.8±0.4	17.0±1.8	16.2±0.2	18.8±0.5
硫酸鎂	46.0±8.5	…	24.8±0.9	18.4±0.9	16.1±0.5	17.7±0.6
氯化鈣	35.5±15.3	…	24.4±1.7	…	16.2±0.4	…
磷酸二氫鉀及硼	31.6±7.3	…	23.7±1.2	19.0±3.1	16.1±0.5	17.4±0.6
苦土施用	41.6±11.4	…	25.0±2.6	…	15.9±0.4	…
變方分析：處理	*		*	NS	NS	*

* 表示達 5 %著顯著水準，NS 表示不顯著。2、3、4、5 處理以葉面噴施，三要素土壤施用量同對照。

施用有機質肥料對土壤物理性質及重金屬累積之影響　本試驗主要目的在於以空間變異分析之理念來解析長期施用有機質肥料對土壤重金屬含量累積及物理性質之影響，由於本研究產生二萬多個分析數據，資料尚在統計中，本研究報告暫以平均值之理念歸納研究成果。所施豬糞堆肥之銅、鎘含量與標準比較分別超過 160 及 1.1ppm，有機肥料之選用上宜加注意。歷經三年之有機物投入，堆肥之施用明顯提高表土層之重金屬含量，尤其銅（平均增加 26 %）鋅（平均增加 61 %）之含量，惟量測數據顯示仍在低限之範圍。化學分析顯示稻米之重金屬含量集中於米糠，精米與米糠之對比值分別為 2.87ppm：8.50ppm (Cu)，17.7ppm：114ppm (Zn)；歷經三年堆肥之施用對於精米重金屬含量之增加趨勢不明顯。堆肥之施用有改善土壤飽和導水度之效果。而土壤硬度之量測顯示各處理間之變方分析統計結果並不顯著。

表 4-14　不同施肥處理試區土壤重金屬含量（ppm）

部 位	處 理	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Pb
表土	對照（無肥區）	5.36	4.81	0.304	0.247	1.49	7.27
	化肥區	5.52	4.92	0.321	0.256	1.64	7.47
	堆肥＋低氮量	6.79	7.89	0.132	0.300	1.71	7.66
	堆肥＋中氮量	6.50	7.25	0.416	0.294	1.80	7.59
	堆肥＋高氮量	6.82	7.63	0.460	0.320	1.90	8.37
	綠肥＋中氮量	5.39	5.39	0.446	0.318	1.82	8.21
	泥炭＋中氮量	5.35	4.18	0.440	1.311	1.63	7.97
底土	對照（無肥區）	3.84	5.08	0.238	0.294	1.20	4.82
	化肥區	3.73	4.68	0.232	0.283	1.21	4.41
	堆肥＋低氮量	4.12	5.82	0.240	0.261	1.27	4.87
	堆肥＋中氮量	4.19	5.48	0.232	0.293	1.28	4.79
	堆肥＋高氮量	4.25	5.40	0.293	0.322	1.32	5.40
	綠肥＋中氮量	4.07	5.13	0.287	0.322	1.37	5.38
	泥炭＋中氮量	3.94	5.20	0.269	0.317	1.29	5.36

* 每一值爲依方格取樣共 84 點之平均值。

有機肥料之調配及對檬果生育及品質影響之研究　由於農業廢棄物有其特殊養分比率及主副成分不同，未經調配，農民經大量使用後，容易造成農作物產量及品質未臻理想，致製成之有機肥料無法消納。本計畫針對檬果生長及栽培特性，利用農業廢棄物及禽畜糞調配成檬果用有機肥料，進行田間試驗以訂出施用量，期增加廢棄物價值，降低化學肥料用量，提高檬果產量和品質及減少檬果採後病害發生。試驗區採逢機完全區集設計，五處理二重複，每處理栽植 3 株檬果樹，五個處理包括：(A)傳統施肥法，採用農林廳推荐量；(B)有機肥之氮肥效設爲化學肥料氮肥之 70％，即每株抽穗前施 16.2 公斤，採收後施 6.9 公斤；(C)有機肥之氮肥效設爲化學肥料氮肥之 50％，即每株抽穗前施 22.7 公斤，採收後施 9.7 公斤；(D)有機肥之氮肥效設爲化學肥料之 30 百分比，即每株抽穗前施 38.8 公斤，採收後施用 16.1 公斤；(E)同 B 處理，另外在幼果期每株補施 4.62 公斤有機肥料。根據初步土壤化學性分析，檬果葉片養分測定及檬果生育調查資料顯示各處理間差異尙未達到顯著標準，有待繼續進行試驗，明年將進行第一次檬果生產及品質測定，全部試驗資料整理分析後可訂出有機肥之施用量，以供推廣依據。

農業環境保護

土地利用改變對台灣農地土壤有機碳存量之影響評估　近百年來，人口急速增加，人類活動頻繁，尤其在工業革命後，各國經濟成長快速，使大氣中二氧化碳與其他溫室氣體濃度增加，導至全球溫暖化與氣候變遷等問題，其所帶來大尺度，長期性的全球衝擊，不但影響區域及國家的政治社經結構，也造成全球共同面對全球性災難的現實問題。而土壤有機質不僅是土壤肥力之指標，也是生物圈中一個重要的有機碳庫，全球約有 1500Pg（10^{12}g），約爲大氣 CO_2 的 2 倍，在全球環境變遷中，伴演著來源（Source）與匯集（Sink）的角色。我國位處亞熱帶與熱帶地區，氣候高溫多溼，土壤有機碳的貯存量不及溫帶者，但因農地面積大，此碳庫之大小及變動仍值得關切。本研究以歷次全省土壤調查爲基礎，評估台灣農地土壤有機庫的大小及因土地利用改變的變動量，以建立我國非能源部門溫室氣候基線資料，並且評估農業在貯存碳量所伴演的環境機能角色的重要性。估算結果如下:依據 1959-1967 年全省農田肥力測定所調查之 78 萬公頃耕地的土壤有機質分析結果，估算全省農地表土(0-20 公分)的土壤有機碳存量爲 16.3 Tg(太克，10^{12}g)，此

碳量爲 1990 年能源部門釋出碳量(29.5 Tg)的 55 %。若以 1978-1981 年間之調查資料爲基礎，在假設大部分農地在長久相同耕作下已達平衡，以 1997 年的耕地面積 86 萬公頃，計算台灣農地表土的土壤有機碳存量爲 21.7Tg，此碳量爲 1990 年能源部門釋出碳量(29.5Tg)的 74 %。依調查資料顯示水田較旱田明顯可累積較多的有機質(表 4-15)，因此若使現有的旱田轉作水田，則全省土壤有機碳庫可再增加 4.3Tg 碳量，但若將水田轉作旱田則表土有機碳可再釋出 5.3Tg 之碳量，顯示台灣農地表土有機碳約在 16.4-26.0 Tg 之間。根據長期試驗結果顯示，土地利用改變所需的平衡時間約 30 年，因此，旱田轉作水田或水田轉作旱田，每年表土所貯存或釋出的碳量，約是能源部門釋出碳量的 0.5 %與 0.6 %。

表 4-15　若干縣市不同土地利用形態之土壤有機質含量

縣　市	有機質[x]（%平均值±標準偏差）						總計	測候站
	雙期水田	輪作田	甘　蔗	茶	牧　草	其他旱作	採樣點	（個數）
台　北	3.9±1.0 (16)[y]	3.4±1.1 (178)	—	3.0±0.5 (10)		2.3±0.8 (27)	231	4
宜　蘭	3.3±0.8 (176)	3.3±1.0 (139)	—	—		1.7±0.7 (23)	338	4
桃　園	3.0±0.7 (108)	2.8±0.8 (129)	—	2.01±0.5 (5)		2.9±0.8 (32)	274	2
新　竹	2.4±0.7 (51)	2.4±0.6 (153)	2.0±0.4 (2)	—		0.7±0.3 (3)	209	2
苗　栗	2.3±0.8 (162)	2.3±0.7 (189)	0.9±0.3 (2)	1.5±0.6 (5)	1.7±0.4 (2)	1.2±0.8 (70)	428	1
臺　中	2.7±0.8 (83)	2.6±0.6 (116)	1.6±0.6 (38)	—		1.5±0.4 (6)	273	7
彰　化	2.8±0.8 (134)	2.6±0.7 (109)	1.8±0.6 (15)	—		1.8±0.8 (106)	364	6
南　投	2.2±0.4 (47)	2.1±0.5 (66)	1.7±0.5 (9)	2.1±0.3 (3)		1.8±0.6 (63)	188	3
雲　林	2.80±0.9 (68)	2.0±0.9 (291)	1.4±0.5 (62)	—		1.4±0.5 (158)	579	5
嘉　義	1.8±0.5 (46)	1.9±0.7 (220)	1.5±0.5 (104)	—		1.6±0.8 (181)	551	7
臺　南	2.2±0.8 (20)	1.9±0.5 (142)	1.4±0.4 (108)	—		1.47±0.4 (150)	420	16
高　雄	2.2±0.7 (20)	2.2±0.9 (67)	1.4±0.5 (26)	—		1.3±0.5 (99)	212	5
屏　東	2.9±1.1 (231)	2.7±1.0 (476)	1.9±0.8 (62)	—		1.6±0.7 (169)	938	9
臺　東	2.7±0.5 (6)	3.1±1.2 (113)	2.3±1.1 (27)	—		2.5±0.9 (46)	192	8
花　蓮	2.6±1.0 (23)	2.7±0.9 (110)	1.5±0.7 (64)	2.6±0.3 (3)		1.8±1.0 (64)	264	5
總　計							5433	84

[x] 有機碳=有機質*0.58。
[y] 採樣個數。

土壤有機質過度分解現象之研究　有機質的轉化過程長期以來一直是土壤研究者關心的重點，近幾年再加上有關氣候變遷、有機農業、永續農業、土壤劣化等，衆所關注的課題，使得土壤有機質轉化過程的研究愈加受到重視。根據模擬研究，發現一種土壤有機質總量自較高之初始狀態，會因後續之年度添加量不足以維持原有含量時，逐漸降解至一個低含量點，而後又漸漸累積，終至呈一新的穩定態之特殊 "過度分解" 現象。此現象可能發生在初始狀態含較多易分解之物質。因此本研究之目的爲探討模式變數設定及土壤有機質初始狀態與過度分解現象出現之相關性。根據各種模式模擬結果

顯示，單變數模式因為沒有土壤有機質形態之劃分，未能模擬過度分解現象。因此，就土地利用形態改變以導致土壤有機碳之過度分解現象之可能性的預測而言，除了單變數模式以外，只要擁有兩個變數以上之模式均可適用。又根據 Jenkinson-Rayner 模式模擬結果顯示：(1)若模擬初始之易分解態與抗分解態植物殘體佔土壤總有機碳之絕大比例，將較易出現過度分解現象，且其變化幅度隨易分解態植物殘體在植物殘體中所佔之比例增加而變大（圖 30）。(2)若模擬初始之穩定態有機質佔絕大部分，則不會出現過度分解現象（圖 30）。(3)當土壤有機碳達穩定平衡後，無論添加多少量，都不會出現過度分解現象。

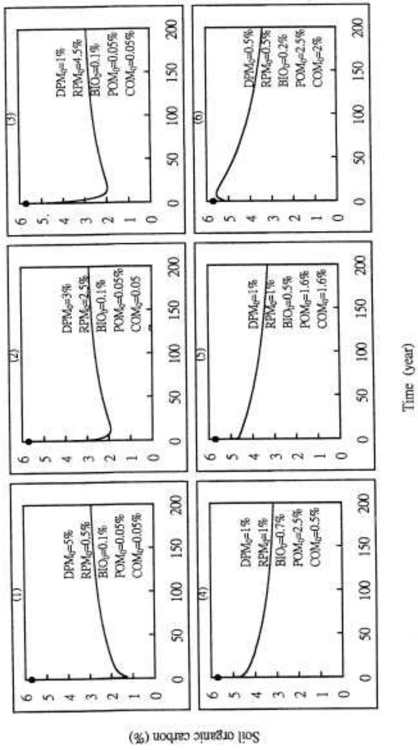

圖 30　Jenkinson-Rayner 模式對於不同初始有機組成之逐年有機碳添加後之土壤有機碳變化趨勢模擬。
DMP：易分解植體、RPM：抗分解植體、BIO：微生物
POM：物理性穩定態有機質、COM：化學性穩定態有機質

氟化氫對水稻及葉菜類作物生育及產量之影響

由試驗結果顯示水稻及某些葉菜類作物在不同的生育期遭受氟化氫氣體危害時，對於產量來說，有些作物全生育期均產生明顯的差異；有些作物則在某個生育期產生明顯差異，而在某些生育期則沒有產生明顯差異；另有某些作物則全生育期均沒有產生明顯差異。對於植體元素含量來說亦有相同的情形，而且同一種作物遭受不同空氣污染誤危害後其同一種元素含量之變化亦不同，例如芥藍菜在全生育期遭受氟化氫氣體危害後其植體鈣元素含量顯著降低，但是芥藍菜全生育期遭受二氧化氮氣體危害後其植體鈣元素含量則沒有顯著差異。根據這些特性，於空氣污染事件發生時應可作爲鑑定之參考依據。

以下是水稻及葉菜類作物於不同生育期遭受氟化氫氣體危害後，在農藝性狀方面和植體元素方面的差異：

(一)農藝性狀方面：(1)水稻：在幼穗形成期以氟化氫氣體較高之濃度(45ppb)處理之水稻，其分蘗數、穗數及總粒重均呈現明顯的減少；當水稻在開花期施以氟化氫氣體濃度 15ppb、25ppb、35ppb 及 45 ppb 處理後，其收穫指數則明顯降低。(2)蔬菜：(i)莧菜－在幼齡期、快速生長初期及快速生長中期三個生育階段施以氟化氫氣體五個濃度（<10ppb、15 ppb、25ppb、35ppb、45ppb）處理後其鮮重均呈現明顯減產。(ii)白菜－在幼齡期以氟化氫氣體五個濃度處理後其產量並無明顯的差異，其它兩個生育期則有減少之趨勢。(iii)萵苣－三個生育期中以五個氟化氫氣體濃度處理後其產量並無明顯的差異。(iv)芥藍菜與青梗白菜－在快速生長初期及快速生長中期以氟化氫氣體五個濃度處理後其產量均呈現明顯減產。(表 4-16、表 4-17、表 4-18)

(二)植體元素方面：(1) 水稻：於分蘗始期以氟化氫氣體處理之植株其磷含量呈現明顯增加；於開花期以氟化氫氣體較高濃度(25ppb、35ppb、45ppb)處理之植株其鈣含量呈現明顯降低；於開花期以氟化氫氣體處理之植株其鐵呈現明顯降低而錳呈現明顯增加。(2)芥藍菜：於三個生育期施以氟化氫氣體處理之植株其鐵、銅、鈣含量呈現明顯降低。(3)空心菜：於三個生育期施以氟化氫氣體處理之植株其鐵含量呈現明顯降低而錳呈現明顯增加；另於幼齡期以氟化氫氣體處理之植株其磷、鉀、鋅含量呈現明顯降低。(4)甘藍：於三個生育期施以氟化氫氣體處理之植其鐵含量呈現明顯降低。(5)萵苣：於三個生育期施以氟化氫氣體處理之植其鐵、銅、鋅、鈣含量呈現明顯降低。(6)青梗白菜：除了於快速生長中期施以較高氟化氫氣體濃度（25ppb、35ppb、45 ppb）處理之植株錳含量呈現明顯降低，其他不同生育期以氟化氫氣體處理後之植體各元素則無明顯差異。（表 4-19、表 4-20、表 4-21、表 4-22）

表 4-16　第二期作水稻受氟化氫氣體薰蒸後農藝性狀及產量資料表

	株高 公分	分蘗 數／株	穗數 數／株	總粒數 克／株	全株重 克／株	收穫指數
對　照	100.83	23.50	22.33	34.58	85.05	0.41
a<10ppb	100.17	20.67	18.00*	25.84**	69.14**	0.37*
a15ppb	101.67	23.33	22.00	33.33	81.90	0.41
a25ppb	103.17	20.67	19.67	29.26*	78.14	0.38
a35ppb	104.50	20.17	20.00	27.22**	72.18*	0.38
a45ppb	104.50	21.83	20.67	35.40	90.67	0.39
b<10ppb	100.83	21.67	21.17	35.87	85.74	0.42
b15ppb	107.50**	20.83	20.17	32.86	84.30	0.39
b25ppb	102.67	23.17	22.50	31.48	83.01	0.38
b35ppb	98.17	22.83	21.67	36.04	88.78	0.40
b45ppb	105.83*	18.83*	18.33*	29.65*	78.00	0.38
c<10ppb	103.83	22.67	20.17	33.41	83.04	0.41
c15ppb	105.67*	22.67	20.50	28.58*	79.70	0.36**
c25ppb	107.33**	23.00	20.83	25.96**	81.20	0.32**
c35ppb	105.50	23.50	22.17	31.28	85.76	0.37*
c45ppb	104.17	23.83	23.00	32.92	87.86	0.37*
LSD 5 %	4.79	3.56	3.37	4.84	9.75	0.04
LSD 1 %	6.35	4.72	4.47	6.42	13.93	0.05

a:代表分蘗始期。　　b:代表幼穗形成期。　　c:代表開花期。

表 4-17　莧菜、白菜受氟化氫氣體薰蒸後農藝性狀表

	莧菜		白菜	
	株高（cm）	鮮重（g）	株高（cm）	鮮重（g）
對照	31.50	121.30	22.20	106.70
a<10ppb	27.90**	96.00**	20.50*	109.20
a15ppb	36.80**	92.30**	21.70	131.60
a25ppb	29.40	93.00**	21.40	114.20
a35ppb	29.30	101.30**	20.80	108.70
a45ppb	28.90*	96.20**	21.60	97.70
b<10ppb	28.90*	101.30	23.70	76.20*
b15ppb	28.50*	93.00	22.10	99.60
b25ppb	30.60	104.70	20.20*	62.70**
b35ppb	31.20	102.00	21.50	119.10
b45ppb	31.20	97.10	20.90	61.00**
c<10ppb	27.50**	81.40**	21.70	63.00
c15ppb	28.70*	95.80**	21.60	89.00
c25ppb	26.80**	83.60**	21.60	69.90
c35ppb	28.4*	107.40	20.90	75.90*
c45ppb	29.40	108.60	21.20	95.30
LSD 5 %	2.59	14.38	1.63	27.54
LSD 1 %	3.43	19.08	2.16	36.53

a:代表幼齡期。　b:代表快速生長初期。　c:代表快速生長中期。

表 4-18　萵苣、青梗白菜、芥藍菜受氟化氫氣體薰蒸後農藝性狀表

	萵苣		青梗白菜		芥藍菜	
	株高（cm）	鮮重（g）	株高（cm）	鮮重（g）	株高（cm）	鮮重（g）
對照	21.33	146.95	15.45	172.13	28.90	114.18
a<10ppb	21.60	142.93	15.31	156.02	27.51	99.52
a15ppb	20.24	137.93	*	151.02	28.75	107.97
a25ppb	20.62	132.81	14.86	142.45**	26.89	78.40**
a35ppb	20.43	132.27	14.98	148.58*	27.56	80.75*
a45ppb	21.71	136.40	14.88	148.62*	27.80	87.65*
b<10ppb	20.31	135.37	14.35*	150.70	26.80	73.97**
b15ppb	20.59	138.73	14.23**	159.90	28.39	73.15**
b25ppb	20.81	144.55	13.83**	155.77	28.21	84.70*
b35ppb	20.38	136.12	14.07**	156.65	27.80	84.43*
b45ppb	20.48	136.42	14.52*	155.92	24.97**	79.65**
c<10ppb	21.07	145.80	14.43*	163.90	23.87**	76.28**
c15ppb	20.02	140.43	14.47*	160.68	22.42**	80.78*
c25ppb	21.02	145.72	14.52*	161.18	25.29**	85.80*
c35ppb	21.10	149.10	14.55*	145.53*	25.93**	84.85*
c45ppb	20.64	142.43	14.36*	141.83**	25.45**	84.06*
LSD 5 %	1.19	16.29	0.85	22.28	2.18	25.60
LSD 1 %	1.57	21.60	1.13	29.56	2.90	33.95

a:代表幼齡期。　b:代表快速生長初期。　c:代表快速生長中期。

表 4-19　水稻受氟化氫薰蒸後植體中之巨量元素表

	磷	鉀	鈣	鎂
對照	0.136	0.997	0.568	0.342
a<10ppb	0.133	0.951	0.517	0.304
a15ppb	0.133	0.915	0.552	0.328
a25ppb	0.127	1.022	0.553	0.315
a35ppb	0.123*	0.955	0.533	0.322
a45ppb	0.118**	0.974	0.530	0.301*
b<10ppb	0.111**	1.046	0.526	0.341
b15ppb	0.116**	1.060	0.507	0.332
b25ppb	0.111**	1.041	0.543	0.328
b35ppb	0.113**	1.007	0.527	0.321
b45ppb	0.116**	1.023	0.526	0.325
c<10ppb	0.132	1.049	0.522	0.343
c15ppb	0.136	1.060	0.473	0.318
c25ppb	0.136	1.081	0.427**	0.313
c35ppb	0.134	1.033	0.484*	0.326
c45ppb	0.132	0.965	0.453**	0.294*
LSD 5 %	0.013	0.17	0.08	0.039
LSD 1 %	0.017	0.22	0.11	0.052

a:代表分櫱始期。　b:代表幼穗形成期。　c:代表開花期。

表 4-20　水稻受氟化氫薰蒸後植體中之微量元素表

	鐵	錳	鋅
對照	255.00	375.37	36.81
a<10ppb	245.87	338.43**	33.45
a15ppb	254.57	424.30**	33.86
a25ppb	237.73	438.90**	33.68
a35ppb	210.53*	447.53**	33.18
a45ppb	198.33**	458.83**	31.90*
b<10ppb	215.00*	324.43**	35.79
b15ppb	196.17**	424.47**	33.75
b25ppb	188.00**	428.93**	33.86
b35ppb	189.13**	438.10**	33.41
b45ppb	184.03**	379.87	33.81
c<10ppb	199.73**	424.43**	40.05
c15ppb	209.67*	423.23**	38.81
c25ppb	193.23**	423.40**	40.71
c35ppb	173.23**	432.73**	39.62
c45ppb	170.43**	429.23**	39.95
LSD 5 %	37.32	34.74	4.59
LSD 1 %	49.50	46.07	6.09

a:代表分櫱始期。　b:代表幼穗形成期。　c:代表開花期。

表 4-21 芥藍菜受氟化氫薰蒸後植體中之巨量元素表

	磷	鉀	鈣	鎂
對照	0.367	3.242	2.752	0.487
a<10ppb	0.326**	3.020	2.221**	0.436*
a15ppb	0.331**	3.102	2.295**	0.451*
a25ppb	0.329**	3.111	2.372**	0.493
a35ppb	0.319**	2.992	2.323**	0.487
a45ppb	0.315**	2.930*	2.359**	0.447
b<10ppb	0.304**	2.852**	2.296**	0.406**
b15ppb	0.315**	2.985	2.321**	0.425**
b25ppb	0.319**	2.884*	2.374**	0.422**
b35ppb	0.314**	2.994	3.409*	0.452*
b45ppb	0.313**	2.984	2.344**	0.448*
c<10ppb	0.346	3.083	2.278**	0.407**
c15ppb	0.341	3.044	2.362**	0.412**
c25ppb	0.322**	3.009	2.345**	0.411**
c35ppb	0.343	2.981	2.332**	0.411**
c45ppb	0.332**	2.847**	2.103**	0.399**
LSD 5 %	0.03	0.28	0.28	0.04
LSD 1 %	0.04	0.37	0.37	0.06

a:代表幼齡期。 b:代表快速生長初期。 c:代表快速生長中期。

表 4-22 芥藍菜受氟化氫薰蒸後植體中之微量元素表

	鐵	錳	銅	鋅
對照	114.51	6.23	2.00	31.38
a<10ppb	95.58**	10.19**	1.33**	29.83
a15ppb	97.50**	10.15**	1.31**	31.41
a25ppb	91.80**	10.93**	1.41**	30.86
a35ppb	91.77**	10.30**	1.34**	31.04
a45ppb	90.23	7.66**	1.24**	38.76
b<10ppb	98.01**	5.14*	1.32**	29.39
b<15ppb	97.27**	5.17*	1.33**	28.84
b<25ppb	98.33**	5.04*	1.32**	28.92
b<35ppb	97.55**	6.26	1.35**	27.87
b<45ppb	98.23**	6.27	1.30**	25.25**
c<10ppb	98.93**	5.32	1.35**	29.09
c<15ppb	98.15**	5.49	1.35**	28.50
c<25ppb	97.17**	5.27	1.38**	36.44*
c<35ppb	96.34**	6.25	1.35**	26.82*
c<45ppb	98.18**	6.21	1.38**	26.20**
LSD 5 %	9.28	1.02	0.23	3.86
LSD 1 %	12.31	1.35	0.30	5.11

a:代表幼齡期。 b:代表快速生長初期。 c:代表快速生長中期。

台灣南部園藝作物臭氧為害調查及臭氧對園藝作物生產影響之研究　鳳山分所曾利用野生龍葵在高雄縣及屏東縣山區調查光化污染物的爲害情形，三年的資料顯示本省主要的光化污染物南部地區有臭氧（O_3）及過氧硝酸乙醯酯（PAN）。在果樹、蔬菜及花卉等作物上可看到二者污染物所造成的病徵或所造成的間接影響。

88 年度產量試驗，顯示青江白菜種植田間在濃度偏高的臭氧環境中 2 小時時，顯示出明顯的臭氧病徵，受害面積在 32 %～39 %之間，相對於低濃度臭氧（50ppb，2hr）或對照組，產量損失 26.5 %～31.5 %之間，初步產量資料顯示臭氧爲害的損失相當可觀。87 年度試驗臭氧（O_3）濃度 40～50ppb 1hr 或 100ppb 2hr 未發現試驗作物青梗白菜有任何病徵；而利用 O_3 200～300 ppb 1hr 即有 4.2 %的病徵出現，多集中在風扇送出污染源的下方。如將風扇架設在距葉面 20～30cm 左右，以 300ppb 1hr 處理則葉面積受害程度爲 16.0 %；以 O_3 400 ppb 1hr 處理則有 18.6 % 的受害情形，其燻氣完畢時，葉片下垂呈脫水或軟化現象，經 1～2 天後觀察葉肉部份出現較黃化、漂白塊斑，甚至部份較嚴重者出現壞疽。

以鳳山分所爲中心，等距輻射向外每 5km、10km 、20km、30km、50km 爲調查點，調查此些地點的臭氧濃度，發現在 86.7～87.2，調查期間自 86.12 月起台南縣佳里、台南市安平等點的O_3指數分別提高爲 4,1,3 及 3,3,5,可知此期間這些地方的空氣品質較差；但高雄市區灣仔內點的調查其 O_3 指數只維持在而另一沿海線調查即位在鳳山的西南方及南方的此些調查點以 86.12 月爲例崁頂、佳冬、枋寮、枋山、楓港等點的臭氧指數高達 5，內埔次之爲 4。可知秋冬季節南部地區之空氣品質不良，故藉由每月的調查了解空氣狀況，可作爲栽培者的參考以減輕空氣污染對農作物所造成的傷害。除平原區調查之外，更配合山區之調查發現在 86.7～87.2 月間美濃、六龜、高樹、三地門等點 86.12 及 87.1 月二個月份中其臭氧指數位於 3～5 級之間；而在 86 年夏季（6.7.8.月），O_3 指數偏低皆維持在 0～1 之間可知山區的O_3 濃度在冬季較高，87 年 7 月連續調查臭氧田間爲害程度，顯示台南、高雄、屏東冬季時濃度偏高 11～2 月間較多、臭氧以 12 月及 1 月各點濃度最高。相較 86 年而言 87 年冬季的臭氧濃度偏高。87 年聖嬰年雨量較多，然而光化污染物臭氧及過氧硝酸乙醯酯在 3～10 月，兩年差異不大，但 10 月以後，兩種光化污染物顯然急驟增高，範圍涵蓋南部三縣市，也因此對於田間作物的栽培有所影響，降低生產力。

洋香瓜隧道式栽培之微氣候對病蟲害發生之影響　本省洋香瓜栽培以中、南部最多，尤以台南地區 5-6 千頃爲最多，民間栽培方式大多以塑膠布覆蓋的隧道式栽培，在此種栽培方式下，其溫度及濕度均偏高，相對病蟲害也發生嚴重，以致洋香瓜之產量及品質受到影響。

隧道式栽培覆蓋白塑膠布加敷黑塑膠布與 32 目白網加白塑膠布敷不織布兩處溫度結果顯示溫度差異顯著，當最高氣溫爲 32.6℃時塑膠布覆蓋處理內氣溫可達 39.6℃，地表溫度達 35.3℃，而 32 目白網覆蓋區內氣溫爲 48.8℃，地表溫度 32.5℃，兩者氣溫相差約 9.2℃，地表溫度相差有 2.8℃。

在最低氣溫 4.4℃時，白塑膠布覆蓋處理內氣溫 4.6℃地表溫度 16.4℃，而 32 目白網覆蓋區內氣溫爲 4℃，地表溫度 13.0℃，兩者氣溫相差約 0.1℃，地表溫度差 3.4℃，兩處理地表下之土壤溫度差異不大，約在 2.4℃左右。

農產加工

不同品種糯米成分及加工適性之研究　以本所農藝系、台中改良場米質研究室、台東改良場提供之不同品種糯米及市售未脫糙黑糯米及小米爲原料進行加工適性試驗，結果顯示在製作鹼粽時水煮 2.5 小時之膠體硬度以花蓮紅糯、市售未脫糙黑糯最硬，其次爲紅腳糯、台中秈糯 1、台農秈糯 2 及部份黑糯新品系：新竹糯、台稉糯 5 號及台中糯 70 號則較軟。膠體中含有白色米心未熟情形以台稉糯 3 號、台稉糯 5 號及台中糯 70 號較嚴重，台中秈糯 1 號及台農秈糯 2 號較少，紅腳糯則無論新舊米全無白色米心。米粒溶解以台中糯 70 號最好、紅腳糯、台農秈糯 2、台中秈糯 1、台稉糯 5、中國糯其次。水煮 2 小時僅紅腳糯、台中糯 70 號及中國糯成膠情形較好，紅腳糯無白色米心而台中糯 70 白米心甚多。紅黑色糯米所製鹼粽外觀色澤不佳。台稉 8 號及台農 67 號稉米鹼粽其膠質硬而無彈性且不透明。小米雖屬糯性，但其表現與未脫糙黑糯米相近，穀粒粒型仍在且不呈透明膠質狀。

稻米食味良劣影響因子的探討　嘉義分所已建立稻米貯藏性蛋白質的純化技術，且在水稻品種

間貯藏性蛋白質與食味間的探討中，顯示稉稻品種中僅醇溶性蛋白質含量愈高之水稻品種，米飯的食味有愈差的趨勢。在秈稻中則發現水溶性蛋白質含量愈高的水稻品種，米飯的食味會有愈好吃的趨勢。在水稻穗構成性狀與食味關係中，亦得知穗構成性狀與食味關係密切，其中稉稻以穗長愈長、穗數愈多，穀粒產量愈高者，米飯的食味有愈差的趨勢。秈稻則以二次枝梗之穀粒數、一穗穀粒數愈多的水稻品種，米飯食味有愈好的情形。所以在進行良質米育種時，應可根據上述的趨勢分別就秈、稉稻進行良食味品種的選育工作。

水稻、甘藷化學成分測定技術的之研究　嘉義分所已建立近紅外線光譜儀快速測定稻米、甘藷塊根化學成分的技術，目前水稻在白米水分、灰分、直鏈澱粉、粗蛋白等四項，糙米水分、粗蛋白及直鏈澱分等項目利用近紅外光譜儀測定均不錯的準確性。而甘藷在水分、灰分、直鏈澱粉、粗蛋白、粗纖維、粗澱粉、可溶性醣等項目的近紅外線光譜的測定準確性亦相當不錯，顯示近紅外線分析技術是一有用的工具，可於水稻和甘藷育種過程中，對品質成分進行快速的分析。

不同品系花生之化學成分及部份加工性狀分析　分析本所農藝系提供之 25 種花生品系乾燥花生仁（含種皮）的一般化學成分、礦物質組成及部份加工性狀。結果顯示其一般化學組成分含量分別為：熱量 486～553 kcal/100g；水分 6.19～7.36 %；粗蛋白質（N % x 5.46）24.3～32.42 %；粗脂肪 36.42～48.07 %；粗纖維 2.39～5.97 %；灰分 2.06～2.47 % 及碳水化合物 10.93～22.54 %。與國外資料相比，本次試驗產品之粗蛋白質、粗纖維含量較高而脂肪含量較低。礦物質元素以鉀含量最高，其次為磷及鎂、鈣，其分析值分別為鉀 537～823mg/100g、磷 195～520mg/100g、鎂 181～306mg/100g、鈣 51～114mg/100g、鐵 1.64～4.00mg/100g、錳 0.85～2.54mg/100g、銅 0.94～1.37mg/100g、鋅 2.62～4.40 mg/100g。花生酸鹼值偏中性其水溶液 pH 為 6.8～7.29；可滴定酸度值為 0.44～0.67 %（以檸檬酸計算），甲醛態氮 49.2～92.4mg/100g。花生中所含的醣類以蔗糖為主，其熱水溶出之水溶性醣含量為 5.54～15.29 %（，游離糖含量 2.06～4.04 %（均以葡萄糖為計算標準）。

仙草多元化產品製作　以各種不同溫度（60-100℃）與時間（30 秒－5 分鐘）進行新鮮仙草之殺菁以製成翠綠之仙草粉，試驗結果以 100℃、3 分鐘之殺菁條件可得色澤青翠、無菁味之仙草粉，續加以利用於糕點、冰品及麵包的製作上。以各種添加量添加入傳統糕點如蛋糕、麵包、餅乾、饅頭及餐包，初步試驗結果以 1 % 的添加量為最適當，不會影響其麵糰之筋性，過多則會干擾麵糰筋性之成形，過少則顯現不出仙草之色澤及風味。由於仙草粉本身香氣不強易被其他味道如蛋味、油味蓋掉，但其成品風味及色澤仍為品評員所接受。在冰品的製作方面，由於無麵糰之筋性問題，添加量可調升至 3 % 以增強其風味色澤，可製成翠綠爽口之仙草冰淇淋。以 120℃、4 小時烘焙仙草乾以去除其臭菁味及雜味改善其香味品質，再續以水熬煮，製成仙草茶，冰涼後於盛夏直接飲用，廣為品評員及一般大衆所喜愛，以仙草茶加食用膠製成仙草茶凍，亦清涼爽口為人所喜愛。

酪梨果品品質檢定與加工試驗研究　本試驗以 CAES3 及章安二品種為試驗材料，首先測定比較二品種果肉內容物之營養成分，接著評估酪梨泥不同冷凍儲藏期對二品種風味、褐變情形的影響。酪梨的營養相當豐富，製成冰品不但能達到消暑功能，同時亦能達到營養健康的訴求。本試驗最後乃評估冰淇淋製造機製成的冰淇淋與冰箱冷凍對於冰淇淋顏色、風味等影響，結果如下：

1. 酪梨果實內容物成分：CAES3 品種的脂肪含量（7.6 %）較章安品種（6.3 %）高，CAES3 的蛋白質（1.73 %）及灰分（1.19 %）亦較章安的蛋白質（1.58 %）及灰分（0.67 %）還高。營養元素：CAES3 的 P、K、Mg、Cu、Zn、Al 高於章安，而章安的 S、Ca、Fe、Mn、B 則高於 CAES3（表 4-23）。

2. 酪梨泥冷凍儲藏試驗結果顯示，酪梨泥顏隨著儲藏週數增加而有變深的現象，二品種在第十週之後顏色漸褐化無法被接受。至於風味方面，CAES3 在第五週開始有風味變差情形，章安品種則在第六週開始有風味改變情形，苦味方面，二品種酪梨泥在儲藏期間均無苦味產生情形。

3. 酪梨冰淇淋的試驗方面，二品種酪梨以冰淇淋製造機製出的酪梨冰淇淋較傳統冷凍方式製成的冰淇淋經品評結果，無論在風味、顏色、苦味接受度方面均表現較差，其中風味與顏色可能與冰淇淋製造機高速旋轉時的氧化有關，至於苦味的探討則將進一步研究。

表 4-23　二品種酪梨各項營養成分分析

品種	蛋白質（%）	脂肪（%）	灰分（%）	S …	P …	K …	Ca ……	Mg …	Fe ppm	Mn …	Cu …	Zn …	B …	Al …
章安	1.58	6.3	0.67	18.7	121	524	30.6	35.3	3.7	1.39	0.51	1.79	1.37	8.98
CAES3	1.73	7.6	1.19	14.7	128	667	26	50.6	3.2	0.5	0.82	2.03	1.17	9.67

鮮食番石榴果品質之探討　不同施肥管理之新鮮珍珠菝番石榴，採收後先由品評員品評分級，調查其品級分佈，並分析不同品級珍珠菝的成份。結果顯示，以一般施肥管理的珍珠菝，品評分級結果顯示無A級產品，而以C級產品爲主，約佔總採樣量的 65 %。以有機質施肥管理的珍珠菝，約有 10 %的 A 級產品；B 級產品約佔總採樣量的 56 %。成份分析顯示，高品級的珍珠菝，其糖度、可滴定酸度均較高（如表 4-24、4-25 所示）；尤其蔗糖、果糖及葡萄糖之間的比例與含量，是影響珍珠菝分級品評的重要因子。珍珠菝有果肉水浸狀情形，目前只發現於有機質施肥管理的果實。果肉水浸狀之果實其蔗糖（5.27-6.81 g %）含量明顯高於 A 級產品，檸檬酸含量（0.35 g %）及可滴定酸含量（0.39-0.43 g %）含量差異不明顯（如表 4-26 所示）。果肉水浸情形之形成原因，對珍珠菝貯藏品質之影響有待深入探討。

表 4-24　一般施肥管理之各品級珍珠菝成分分析

分析項目 品級	維生素 C mg %	可滴定酸 g %	pH 値	糖度 Bx %	粗纖維 g %	粗蛋白質 g	灰分 g %	蔗糖 g %	果糖 g %	葡萄糖 g %	檸檬酸 g %	草酸 g %	水分含量 %
A 級	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
B 級	61.6-135	0.40	4.07	12.0	1.784-2.055	0.73-0.85	0.280-0.392	4.74-4.78	3.80-3.94	2.97-3.09	0.35	0.05	84.2
C 級	68.8-125	0.35	4.18	11.5	1.725-2.057	0.75-0.86	0.313-0.389	4.30-4.51	3.85-3.74	2.74-3.04	0.29	0.06	85.3
D 級	66.4-118	0.33	4.24	10.4	2.021-2.022	0.75-0.79	0.293-0.410	4.19-4.24	3.32-3.53	2.64-2.83	0.28	0.06	85.5

表 4-25　有機質施肥管理之各品級珍珠菝成分分析

分析項目 品級	維生素 C mg %	可滴定酸 g %	pH 値	糖度 Bx %	粗纖維 g %	粗蛋白質 g	灰分 g %	蔗糖 g %	果糖 g %	葡萄糖 g %	檸檬酸 g %	草酸 g %	水分含量 %
A 級	73.1-141	0.38	4.08	12.5	1.961-2.042	0.89-0.92	0.249-0.467	4.76-4.98	2.35-2.38	3.86-4.82	0.35	0.03	84.1
B 級	78.2-135	0.38	4.14	12.2	1.981-2.024	0.86-0.92	0.295-0.422	4.56-4.78	2.10-2.14	3.85-4.78	0.31	0.03	84.8
C 級	78.6-131	0.38	4.19	11.9	2.023-2.033	0.86-0.93	0.323-0.379	4.30-4.66	2.05-2.21	3.63-4.65	0.25	0.03	85.0
D 級	76.5-105	0.34	4.21	9.9	2.092-2.233	0.80-0.90	0.348-0.403	3.77-3.86	2.05-2.10	3.65-4.43	0.26	0.03	85.0

表 4-26　珍珠菝水浸狀果肉成分之分析

分析項目 分析區	可滴定酸 g %	pH 値	糖度 Bx %	蔗糖 g %	果糖 g %	葡萄糖 g %	檸檬酸 g %	維生素 C mg %
水浸區	0.39	4.10	12.6	6.81	1.44	3.29	0.35	58.6
水浸區外圍	0.43	4.02	11.0	5.27	1.65	3.41	0.35	158
OrgM-A 級	0.38	4.08	12.5	4.98	2.35	4.82	0.35	73.1-144

蔬果發酵飲料製造技術之研究　台灣各季節的熱帶水果種類豐富，採收後期的水果因甜度不高，價格偏低，通常是棄置田間不收採。本試驗以乳酸菌發酵方式製造甜瓜發酵果汁，期能提高甜瓜利用率，增加蔬果汁之多樣性。本次實驗所用的菌株 Lactobacillus brevis, 和 L. mali，經活化培養後，以單一或等體積混合兩株菌，接入甜瓜汁於 30℃培養 96 小時，實驗結果顯示，L. brevis 在發酵初期生長較快，L. mali 則是在中期生長較旺盛（圖 31）。不論是接入單一菌株或混合菌株，發酵期間甜瓜汁中的葡萄糖含量均呈緩緩下降趨勢（圖 32），消耗量約在 45.5-51.3 %左右。L. brevis 對蔗糖的利用極爲有限，至發酵終止蔗糖含量只減少 0.1 % （wt/v）；接入 L. mali 菌株者，截至發酵終止，其蔗糖含量由 4.63 %（wt/v）顯著減少爲 0.05 %（wt/v）。經發酵後所產生的有機酸類（表 4-27）包括乳酸及醋酸，其產量隨發酵時間延長而累積上升，接入 L. brevis 菌株的甜瓜汁，其乳酸產量（2.89 %（wt/v））明顯高於接入 L. mali 菌株者（1.47 %（wt/v））；而醋酸產量則是接入 L. mali 菌株者的產量（1.33 %（wt/v））遠高於接入 L. brevis 菌株者（0.70 %（wt/v））。嗜好品評試驗結果顯示，甜瓜汁經混合接菌發酵的發酵果汁，再加入新鮮甜瓜汁並將糖度調至 12°Brix 後，果汁接受度較高。

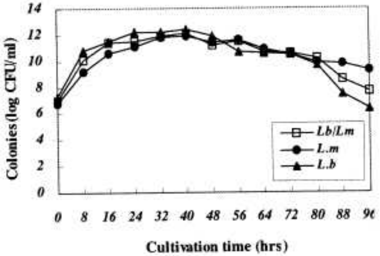

圖 31　發酵期間不同乳酸菌株生長情形。

Lm = Lactobacillus mali, Lb = Lactobacillus brevis

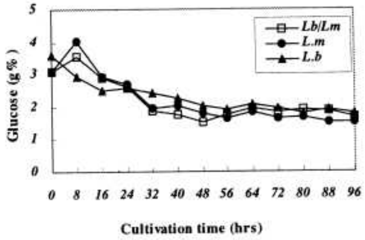

圖 32　發酵期間甜瓜汁之葡萄糖含量變化情形。

Lm = Lactobacillus mali, Lb = Lactobacillus brevis

表 4-27 甜瓜汁發酵前後之有機酸含量之變化

Organic acid % (wt/v)	Unfermented melon juice	Melon juice fermented with		
		L. brevis	L. mali	L. brevis and L. mali
Citric acid	0.22	0.33	0.19	0.21
Galacturonic acid	0.116	0.037	0.065	0.069
Malic acid	0.36	0.32	0.31	0.27
Oxalic acid	0.05	0.04	0.05	0.05
Pyruvic acid	0.037	0.028	0.035	0.032
Lactic acid	—	0.89	1.47	2.89
Acetic acid	—	0.72	1.33	0.79

新鮮竹蓀與竹蓀蛋之成分分析　新鮮竹蓀依外觀分爲菌蓋、菌裙、菌柄及菌托等部位，其中菌裙和菌柄爲竹蓀主要可食部分。竹蓀以菌托的重量比最大（31.3 %），菌裙重量比最輕（14.5 %）。新鮮竹蓀除菌裙外，各部位水分含量均達 90 %以上；蛋白質及灰分含量則分別爲 0.8～3.5 %和 0.4～1.7 %。成熟竹蓀蛋的剖切面由外向內分爲外包被、膠質層、內包被、孢體、菌蓋、菌裙和菌柄等部位。新鮮竹蓀蛋各部位水含量在 82 %以上，而膠質層更可高達 98 %。就乾物而言，除外包被和菌裙外，竹蓀蛋最主要成分爲碳水化合物，含量在 50 %以上。外包被以粗纖維含量最高（56.2 %），推測與其保護能力有關。不論竹蓀蛋或新鮮竹蓀，其各部位粗脂肪含量均低。竹蓀蛋之菌蓋及孢體富含粗蛋白質（26 %乾物重）及鋅元素（約 9mg/100g），推測與蛋白質合成有關。

植 物 病 理

病毒病害檢定

甜瓜脈綠嵌紋病毒為具獨立分類地位之馬鈴薯Y屬病毒之分子生物學證據 甜瓜脈綠嵌紋病毒（melon vein banding mosaic potyvirus, MVbMV）爲本所由甜瓜上所分離，並證實在血清學上與現有已知病毒不同之一種馬鈴薯Y屬病毒（*potyvirus*）。本實驗應用對多數potyviruses具廣效性之引子對（pot 1, pot 2），以MVbMV罹病葉之total RNA爲模版，進行反轉錄聚合酶連鎖反應（RT-PCR），可增幅獲得一大小爲1.4 kb之核酸產物，將此片段解序分析後發現其確實含有與potyvirus病毒之核內含體蛋白（nuclear inclusion protein b, NIb）及鞘蛋白（coat protein, CP）基因相似之序列。根據已知之序列，本實驗在對應鞘蛋白基因之上游部位，設計一個專一性引子（MV）與對應poly A tail之pot 1引子進行配對，同樣以罹病葉之total RNA爲模版，進行RT-PCR反應，結果可增幅獲得一個與1.2 kb預測值相符之核酸片段，此片段經選殖及解序分析後確定涵蓋MVbMV之部分NIb基因、全長度CP基因及3'端非轉譯區（non-translated region, NTR）序列。此序列全長含1285個核甘酸，經CLUSTAL V program比對解析後證實只含有一個轉譯架構，可對應產生一個含332個胺基酸之複合蛋白。於第997-999核甘酸位置上發現終止碼，其後有一含249個核甘酸之NTR及poly（A）尾端。預測NIb與CP基因之切位位於5'端起始第55和56胺基酸Q/S之間。MVbMV鞘蛋白共含有276個胺基酸，由CP基因5'端起第9-11之胺基酸位置爲代表蚜蟲傳播能力訊息之DAG triplet。分析所得之MVbMV序列不管在核甘酸或胺基酸層次上均與所有已知基因序列之potyviruses明顯不同。其中與MVbMV相似度最高者爲peanut stripe potyvirus，二者間CP核甘酸序列相似度只有73.1 %，胺基酸序列相似度僅有75.3 %，而NTR間之相似度甚至低於53 %。與現有已知感染瓜類之potyviruses病毒如zucchini yellow mosaic potyvirus、papaya ringspot potyvirus W、papaya ringspot potyvirus P、及watermelon mosaic potyvirus 2等比較，不管在核甘酸或胺基酸層次之相似度均低於72.5 %。此等結果證明MVbMV確實與其他具明確分類地位之potyviruses病毒間在基因層次上之親緣性差異極大，符合過去依血清學特性所做之結論，相互印證MVbMV確爲一具獨立分類地位之potyvirus屬病毒。

西瓜品系對瓜類病毒病抗病測定 供試西瓜品系（種）係高雄區農業改良場澎湖分場提供之嘉寶瓜，包括「瓦碉種」、「高4」、「高7」、「高13」、「高24」、「高34」、「馬1」、「馬2」、「馬3」、「馬4」、「馬5」、「馬6」、「馬7」、「1」、「2」、「34」、「馬x34x34x34-1」、「5」、「6」、「7」、「8」、「9」、及「10」進行各品系之病毒病抗病測定。病毒種類包括：胡瓜嵌紋病毒（Cucumber mosaic *cucumovirus*, CMV）、木瓜輪點病毒—西瓜系統（Papaya ringspot *potyvirus*—W type, PRV-W）及矮南瓜黃化嵌紋病毒（Zucchini yellow mosaic potyvirus, ZYMV）。病毒接種源經分離鑑定後分別接種保存於矮南瓜（*Cucurbita pepo* L. var. Zucchini）植株上，以免疫酵素分析（ELISA）確認其中病毒純度及濃度。抗病測定時採矮南瓜葉片，經磷酸緩衝液淬取作爲接種源。供試西瓜品系（種）幼苗長至二片本葉時開始接種，各品系（種）每次接種10株。接種過之植株放溫室內定期調查病徵，並在試驗後期採供試植株之下位葉（接種部位）及上位葉（系統性感染），分別進行ELISA，分析葉片中的病毒含量。若調查時葉片病徵明顯且ELISA呈陽性反應者該植株判爲罹病，若葉片病徵不明顯但ELISA呈陽性反應者該植株雖有耐病反應仍判爲罹病，若葉片完全無病徵ELISA也呈陰性反應者該植株判爲未罹病，若葉片有疑似的病徵但ELISA呈陰性反應者該植株仍判爲未罹病。各品系（種）供試植株罹病率若超過50 %則其結果爲感病（Susceptible），若未超過50 %則爲抗病（Resistant）。全部供試品系（種）各經三種病毒（CMV, PRV-W, ZYMV）接種後，其抗感反應如表5-1及表5-2。

表 5-1　西瓜品系對瓜類病毒抗病性測定之結果

品系（種）	病毒種類					
	ZYMV		CMV		PRV-W	
	罹病率（%）	抗病性	罹病率（%）	抗病性	罹病率（%）	抗病性
瓦嗣	100	S	0	R	20	R
高 4	100	S	50	S	0	R
高 7	100	S	20	R	20	R
高 13	100	S	0	R	50	S
高 24	100	S	20	R	67	S
高 34	100	S	0	R	80	S
馬 1	100	S	38	R	13	R
馬 2	100	S	10	R	40	R
馬 3	100	S	40	R	20	R
馬 4	100	S	0	R	22	R
馬 5	100	S	25	R	13	R
馬 6	100	S	0	R	29	R
馬 7	100	S	10	R	20	R

[z] ZYMV: ZYMV-7 分離株，CMV: CMV 胡瓜分離株，PRV-W:PRV-W 園藝 A1 分離株。
[y] R:抗病反應， S:感病反應。

表 5-2　西瓜品系對瓜類病毒抗病性測定之結果

品系（種）	病毒種類					
	ZYMV		CMV		PRV-W	
	罹病率（%）	抗病性	罹病率（%）	抗病性	罹病率（%）	抗病性
1	100	S	0	R	100	S
2	100	S	10	R	100	S
34	90	S	0	R	100	S
馬 X34X34X34-1	100	S	10	R	100	S
5	100	S	0	R	90	S
6	100	S	10	R	89	S
7	100	S	10	R	100	S
8	80	S	0	R	100	S
9	100	S	10	R	100	S
10	100	S	0	R	100	S

[z] ZYMV: ZYMV-7 分離株，CMV: CMV 胡瓜分離株，PRV-W:PRV-W 白沙岐頭分離株。
[y] R:抗病反應， S:感病反應。

三種分離自台灣百香果之馬鈴薯 Y 屬病毒 3'-端核甘酸序列分析　根據過去之報告，感染本省百香果之馬鈴薯Y屬病毒（potyviruses）有三種，即台灣百香果木質化病毒（passionfruit woodiness potyvirus, 簡稱 PWV-T），百香果斑紋病毒（passionfruit mottle potyvirus, 簡稱 PaMV）及百香果縮葉病毒（passionfruit crinkle potyvirus, 簡稱 PCV）。三者間在血清學特性上有顯著之差異，因此過去之結論認爲三者乃分類地位不同之 potyviruses。本研究之目的乃進一步分析比對三者在鞘蛋白基因及3'端非轉譯區之核甘酸與氨基酸序列之異同，作爲明確定位三者分類地位之依據。以純化自上述三種病毒之罹病葉之全量 RNA 做爲模版，應用對多數 potyviruses 具廣效性之引子對，進行反轉錄聚合脢

連鎖反應（RT-PCR）。其中由PWV-T及PaMV之材料中可增幅獲得一大小約2 kb之核酸片段，而由PCV之材料則獲得一1.4 kb大小之產物。這些核酸片段均已選殖於pCR II載體上（Invitrogen），並經解序分析得知PWV-T及PaMV之2 kb核酸片段確實涵蓋部份核內含體蛋白（NIb）、全長鞘蛋白（CP）及3'端非轉譯（NTR）之序列。然而由PCV增幅所得之1.4 kb核酸片段則只含有部分NIb及CP之基因體，未能涵蓋所有3'端NTR序列。因此在對應PCV之NIb序列區域內再設計一個專一性引子，與對應poly A tail之引子進行配對，同樣以PCV罹病葉之total RNA爲模版，進行RT-PCR反應，結果可增幅獲得一個與1.1 kb預測值相符之核酸片段，經解序後證實已涵蓋全長度之3'端NTR序列。利用CLUSTAL V program分析比對此三種病毒之核酸序列後發現，三者均只含有一個轉譯架構（open reading frame），除5'上游乃涵蓋部份之NIb基因體外，PWV-T、PaMV及PCV之CP基因分別由289、292及274個氨基酸所構成，其下游則分別含有255、254及229個核甘酸所組成之NTR。三者NIb與CP間之預測切位除PWV-T乃位於Q/T之間外，PaMV與PCV均介於Q/S之間。PWV-T與PaMV均在由CP之5'端起始第16-18個氨基酸位置發現代表蚜蟲傳播能力訊息之DAG triplet，而PCV之DAG triplet則處於第9-11的氨基酸上。經比對所有已知鞘蛋白序列之potyviruses後發現，PWV-T不管在核甘酸或蛋白質序列上均與Iwai等人所報告之PWV極爲接近；二者CP間核甘酸序列相似度高達97.5 %，而NTR間更達100 %之相似度。至於兩者間CP胺基酸序列則有94.5 %之相似度，顯示本省所分離之PWV-T確實與國外所記錄之PWV在分子層次上無所差異。而本省所特有之PaMV則除了在CP及NTR之核甘酸序列相似度與PWV-T及PWV達80 %以上外，與其他potyviruses均低於72 %以下，在CP胺基酸序列上除了與PWV-T及PWV達82 %之相似度外，與其餘已知病毒間之相似度均低於73.4 %，由此證明PaMV雖與PWV在基因層次上頗爲接近，但仍有明顯之差異足以歸納爲不同分類地位之病毒。至於PCV之序列分析結果，發現和南非所分離之SAPV（south african passiflora virus）較爲接近，二者間CP及NTR之核甘酸序列相似度分別爲81.2 %及87.8 %，而CP胺基酸序列之相似度則爲85.3 %，而PCV與其他potyviruses不管在CP或NTR之核甘酸或CP氨基酸序列上均低於70 %，明確顯示PCV與其他已知potyviruses間之差異性，因此將其定位爲獨立之*Potyvirus*屬病毒應無疑義。

一種專供文心蘭組織培養瓶苗病毒檢定用之高效率反轉錄聚合酶連鎖反應之研發　本所過去已成功利用反轉錄聚合脢連鎖反應（Reverse transcription-polymerase chain reaction, RT-PCR），以混合二組分別對應蟲舌蘭輪斑病毒（ORSV）及東亞蘭嵌紋病毒（CyMV）之專一性引子對之方式，在節省一倍量之酵素用量下，同時偵測複合感染於蝴蝶蘭上之ORSV及CyMV，其核酸增幅產物分別約爲400 bp及300 bp。最近之研究結果顯示此程序亦可應用於文心蘭組織培養中瓶苗之病毒檢定，並發現若將PCR反應液中Mg^{+2}之濃度調整爲1.25 mM時，可增加標的核酸之產量，增進檢測之準確度。爲進一步提升此檢定程序在純化植物組織全量RNA之效率，本研究發展出一種簡易加熱法（quick preparation protocol, QP），可以在取得樣品組織後不需要經過研磨，直接與反應液混合加熱，即可作爲RT-PCR反應之模版，其反應效果與一般以商用試劑組所得之結果差異並不顯著。此外本研究亦改進一般之分段式RT-PCR程序，成爲效率較高之單階段反應程序（single step fast run protocol, FRP），將RNA樣品與對應ORSV及CyMV之引子對、反轉錄反應酵素、PCR反應酵素及所有反應所需內容物同時混合於同一試管中進行反應，其所得之增幅產物與傳統分段執行之RT-PCR程序所得者亦無顯著差異。結合上述QP及FRP程序可以在4小時內完成約10個文心蘭樣品之RT-PCR檢定，於8小時內可完成96個樣品之病毒偵測，估計比傳統RT-PCR程序節省8小時之工作量，而成本支出僅爲傳統程序之20 %。上述高效率RT-PCR程序（quick preparation fast run protocol, 簡稱QPFRP）之檢定效率明顯高於免疫法之ELISA，而成本支出則僅爲ELISA之一倍，但由於敏感度之顯著提升，預期QPFRP將可逐漸爲產業界所接受，成爲文心蘭組織培養瓶苗病毒檢查之另一項選擇。

感染金花石蒜之二種不同馬鈴薯Y屬病毒之鑑別用抗血清之製備　金花石蒜（*Lycoris aurea* Herb.）爲原生於台灣之球根花卉，本省部分栽培地區其病毒病之發生極爲普遍。常見之病徵有系統性嵌紋、矮化、壞疽條紋、及斑紋等。根據以往之研

究結果，發現有二種血清學性質相異，鞘蛋白分子量與核甘酸序列不同之馬鈴薯 Y 屬病毒（LPV1 與 LPV2），存在於呈現嚴重嵌紋病徵（severe mosaic，SM）之植株中，其中 LPV2 曾被發現單獨存在於部分僅表現輕微斑紋病徵（mild mottling，mm）之植株。由於此二病毒寄主範圍狹窄，又難以單獨分離，因此過去僅能利用純化自複合感染植株之病毒顆粒製作抗血清，所得之抗血清（As1+2）雖可同時與 LPV1 及 LPV2 反應，但無法進行個別病毒種類之鑑定。因此本年度嘗試應用分子生物技術途徑，將二病毒之鞘蛋白基因分別構築於表現載體 pET-28b 上，再利用其宿主細菌 *E. coli* BL21 生化系統，分別合成二病毒之鞘蛋白，供專一性抗體之製作。然而目前結果僅 LPV2 之表現蛋白（Bep2）產量較高，足以進行蛋白質回收及免疫注射，而獲得一多元抗體（As2）。As2 於 ELISA、SDS-免疫擴散及西方轉漬反應中僅與單獨感染 LPV2 之 mm 型植株反應，而不與感染 LPV1 之奎藜（*Chenopodium quinoa*）反應，顯示其已具備鑑別 LPV1 與 LPV2 之效果。另外以純化之 Bep2 蛋白與複合型血清 As1+2 進行吸附反應（cross absorption），再進行純化而獲得一對應 LPV1 之免疫球蛋白（As1）。並經 ELISA、direct tissue blotting 及 Western blot 證實 As1 僅能與 LPV1 所感染之奎藜組織反應，但不與 LPV2 之 Bep2 蛋白反應，顯示其亦具有極高之專一性，可用於 LPV1 與 LPV2 之鑑別。上述結果除證明此二種病毒在血清學上之獨特性外，亦直接證實以往僅以分子生物學鑑定此兩種病毒為具有不同親緣關係的 potyviruses 之結論無誤。所得之 As1 及 As2 抗體將可提供未來研究 LPV1 及 LPV2 影響金花石蒜生長及建立病毒檢定技術之所需。

草莓潛隱輪斑病毒感染百合之分子生物學證據

草莓潛隱輪斑病毒（strawberry latent ringspot nepovirus, SLRSV）是一種可以藉由機械性傷口及線蟲傳播的病毒，國內並未有其發生之紀錄。本研究室去年度在偶然之機會裡發現此病毒發生於種球由荷蘭進口之葵百合（Star Gazer lily）植株，由於該植株葉片呈現與感染百合斑紋病毒（lily mottle potyvirus, LiMV）雷同之系統性嵌紋病徵，因此當時嘗試以對多數 potyviruses 具廣效性之引子對，進行反轉錄聚合脢連鎖反應（RT-PCR）進行確認，卻發現有一樣品並未如預期產生 2.0 kb 之核酸片段，反而出現大小僅為 0.7 kb 之核酸產物。此產物經選殖及定序分析發現其序列與 SLRSV RNA2 之 3'端非轉譯區（non-translated region, NTR）序列（X75165, Everett et al., 1994）達到 90 %以上之相似度，因此根據已知 SLRSV 之 RNA2 核酸序列設計一對可以增幅出涵蓋完整鞘蛋白基因之引子對，就同一田間樣品再度進行 RT-PCR 反應，結果增幅出四個 DNA 產物，其中一個大小為 2.7 kb 之產物經選殖及解序獲得一全長含 2763 個核甘酸之序列（Tw26）。此序列經 CLUSTAL V program 比對解析後發現只含有一個轉譯架構（open reading frame），可對應一個含 870 個胺基酸（aa）之複合蛋白，起始碼位於第 95-97 之核甘酸位置上，第一個終止碼則出現於第 2705-2707 之核甘酸位置上，其後有 56 個核甘酸之 NTR。預測之複合蛋白可於氨基酸 247-248 及 635-636 等二個位置上發生裂解，產生三個分別可能為 247 aa 之未知蛋白（UNP）、388 aa 之大鞘蛋白（LCP）及 235 aa 之小鞘蛋白（SCP），此種基因架構與文獻上所述 SLRSV RNA2 者完全符合，而且所預測之蛋白裂解位置均位於相同之 Ser-Gly 間。進行序列比對後發現，在已記錄的二個 SLRSV RNA2 序列中 Tw26 與 Everett et al.（1994）所報告之 X75165 序列在核酸層次上達到 84 %之相似性，而氨基酸層次之相似性甚至高達 96 %以上。Tw26 與 Kreiah et al.（1994）所報告之 X77466 序列雖然在核甘酸相似度上略低，約為 70-78 %，但二者在 LCP 之氨基酸序列上相似性高達 96.4 %，此種結果顯示 Tw26 序列應源自於一種與 SLRSV 親緣極為接近的病毒，而二者間之關係可能為相同病毒之不同系統。目前本研究結果僅提出有類似 SLRSV 之病毒感染葵百合之分子生物學證據，但此病毒是否即為 SLRSV，則有待其他生物學證據之呈現方能完全證實。而此病毒對百合生產及切花品質方面是否有所影響，亦屬未來必須探究之重點。

火鶴花胡瓜嵌紋病毒病害之調查及診斷試劑的開發　經多年調查，火鶴花受胡瓜嵌紋病毒感染百分率以每年的 7-9 月為全年中最低，平均為 13.6 %，葉片出現少許嵌紋或病徵不明顯，病毒反應值較低；病毒感染百分率於 12 月至次年 2 月出現高峰，平均感染率為 31.2 %，病毒反應值亦較高，此時之病徵表現最為明顯，大多數葉片出現嵌紋、畸形之嚴重型病徵，葉柄及花梗扭曲變形，花苞葉顏色濃淡不均，嚴重影響切花的品質與產量。利用生物檢定法檢測田間各病徵型株，經單斑分離後，分別

接種於藜科、豆科及茄科等鑑別植物上，依病徵表現差異，可將火鶴花上之胡瓜嵌紋病毒系統區分爲二大類：在豆科鑑別植物上出現系統性嵌紋，屬於豆科系統群；在豆科鑑別植物上不呈現系統性病徵，只引起接種葉上局部性病斑，屬於茄科普通系統群；田間感染病毒系統以豆科系統爲主。園區感染來源主要來自園內帶毒之豆科及藜科雜草，或園區周圍農田之感病作物（如豆類、茄科或瓜科等作物）。

大蒜普通潛隱病毒之分離與鑑定　從組織培養的無病毒種蒜－鳳山選一號所種出的大蒜植株中，可發現部份仍有微嵌紋病徵，利用現有病毒抗血清進行 ELISA，所得結果與洋蔥黃萎病毒（onion yellow dwarf *potyvirus*, OYDV）、韭蔥黃條斑紋病毒（leek yellow stripe *potyvirus*, LYSV）及分蔥潛隱病毒（shallot latent *carlavirus*, SLV）皆爲陰性反應。病株葉片當接種源接種至奎藜（*Chenopodium quinoa*）會出現黃斑，經三次單斑分離，得一純系病毒（F1）。寄主範圍試驗，F1 僅感染 *C. amaranticolor*、*C. quinoa*、*C. murale* 及 *Gomphrena globosa*，不感染洋蔥、分蔥、青蔥、韭蔥、韭、孤挺花、百合、水仙、番杏、蠶豆、酸漿、菸草（*Nicotiana benthamiana*、*N. debneyii* 及 *N. glutinosa*）等。F1 的物理特性測定結果：耐熱性（TIP）爲 70-75℃，耐稀釋性（DEP）爲 10^{-3}-10^{-4}，耐保存性（LIV）爲 3-4 天。電子顯微鏡觀察 F1 的病毒顆粒長約 700nm。病毒純化係採集 *C. quinoa* 接種葉，經超高速離心沉降後，以硫酸銫等密度平衡離心進一步純化，所得病毒經紫外光吸收光譜測定得一標準核蛋白吸收曲線，電泳分析病毒鞘蛋白分子量約 33Kd，再經電子顯微鏡檢查確定純度後，注射白兔製造抗血清，力價以 SDS-double diffusion 測定爲 1/4，血清學試驗包括 double diffusion, ELISA, Western blot 及 IEM 等均證實 F1 不與 SLV 反應。與世界各地收集的 SLV 及大蒜普通潛隱病毒（garlic common latent carlavirus, GCLV）比較分析核酸組成，F1 的鞘蛋白序列與荷蘭及德國的GCLV 有 94.7 %的相似，而與SLV 的相似卻低於 48 %，綜合以上所述 F1 確爲大蒜普通潛隱病毒，此爲台灣的病毒新紀錄。

病害防治

黃化型水稻白葉枯病之研究　田間栽植臺中秈10號，俟生長至分櫱盛期時供接種。供試菌株係由全省各地採集分離之所有保存共 212 株白葉枯病菌株，先經 Wakimoto's 固體培養基更新移植後，再移入 Wakimoto's 液體培養基振盪培養 72 小時。然後將各菌株培養液，依剪葉法分別接種於田間供試水稻上。三週後調查其罹病度，及是否有發生黃化型白葉枯病病徵出現。葉枯型病徵罹病度之判定依據，發病面積佔全葉 1 %以下訂爲 1 級，1-5 %爲 3 級，6-25 %爲 5 級，26-50 %爲 7 級，51-100 %爲 9 級。黃化型病徵罹病度之判別，無黃化葉訂爲 0 級，發病之黃化面積佔全葉 1-30 %爲 1 級，31-50 %爲 2 級，50 %以上至全葉皆黃化則爲 3 級。試驗經 88 年一、二期作共接種 212 株菌株，結果在一期作所有剪葉接種菌株都產生葉枯型病徵，罹病度在 7.0 以上有 131 株菌株，其中有 58 菌株出現黃化型病徵；而罹病度 7.0 以下的菌株中，只 2 菌株出現黃化型病徵。二期作再接種的結果，所有菌株亦產生葉枯型病徵，罹病度 7.0 以上之 98 株菌株中，出現黃化型病徵僅 16 菌株；罹病度 7.0 以下者，則都未發生黃化型病徵。其中 XM 1、XM 23 是最早於 1986 年自屏東的昌隆和竹田等地，由稉稻品種上所採集分離的菌株，於一期作田間接種後即發現有產生黃化型病徵。可見此黃化型菌株，是本地原來即有存在，但在梗稻未發現黃化型病徵。同時由結果亦發現會產生黃化型病徵之菌株，其葉枯型罹病度都較高，但葉枯型罹病度高的菌株，並不一定就會發生黃化型病徵。由一期作試驗結果，發現部份菌株致病力有衰退現象，爲了探討其黃化型病徵菌株病原性之變異，是否干係菌株經繼代培養而引起，選取有退失現象之 XG 17、XG 18、XG 19、XG 35、XG 36、XG 37、XG 38、XG 39、XG 40 等 9 株菌株，在一期作罹病度各爲 0、0、1.8、0、2.7、0.6、2.3、0 和 0 之黃化型病徵，在二期作將其最原始保存菌株，經活化培養出供試菌 XG 17'、XG 18'、XG 19'、XG 35'、XG 36'、XG 37'、XG 38'、XG 39'、XG 40'等 9 菌株參加供試，接種後有黃化型病徵，罹病度各爲 1.7、2.3、1.3、0.2、1.9、2.4、2.2、2.6 和 0，可知原保存菌株並未喪失病原性。而經數代繼代培養之菌株，於二期作接種後卻都未出現黃化型病徵，顯見這些菌株之病原性，又再次發生了退變。由實驗足以證明，菌株經繼代培養後，確實會產生病原性變異的現象。故菌株之保存問題實乃一重要課題，不容忽視，值得日後再加以探討。詳見表 5-3。

表 5-3　田間接種稻白葉枯病菌株出現黃化型病徵之罹病情形

菌株代號	罹病度（黃化型／葉枯型）		菌株代號	罹病度（黃化型／葉枯型）	
	88 年 I	88 年 II		88 年 I	88 年 II
XF 3-b	1.7/9.0	0.8/9.0	XG 37'	....	2.4/9.0
XF 78-a	0.7/7.0	0.0/7.0	XG 38	2.3/9.0	....
XF 85-a	0.1/9.0	0.0/7.0	XG 38'	....	2.2/9.0
XH 2	0.2/7.0	0.0/7.0	XG 39	0.0/2.4	....
XH 31	0.8/5.4	0.0/5.0	XG 39'	....	2.6/9.0
XM 1	0.1/9.0	0.0/7.0	XG 40	0.0/0.6	....
XM 23	2.3/9.0	0.0/5.0	XG 40'	....	0.0/9.0
XM 41	1.8/9.0	0.0/5.0	XG 41	2.7/9.0	0.0/9.0
XM 49	2.6/9.0	0.0/7.0	XG 42	3.0/9.0	0.0/9.0
XM 52	2.3/9.0	0.0/5.0	XG 46	0.2/9.0	....
XM 71	1.3/9.0	0.0/5.0	XG 47	0.8/9.0	0.0/5.0
XM 73	1.4/9.0	0.0/7.0	XG 51	0.2/8.2	0.0/5.0
XG 17	0.0/5.0	0.0/5.0	XG 52	2.4/9.0	0.4/9.0
XG 17'*	......**	1.7/9.0	XG 53	0.6/9.0	0.0/7.0
XG 18	0.0/7.0	0.0/5.0	XG 54	0.6/9.0	1.2/9.0
XG 18'	....	2.3/9.0	XG 56	2.9/9.0	0.0/9.0
XG 19	1.8/9.0	0.0/9.0	XG 57	2.6/9.0	....
XG 19'	....	1.3/9.0	XG 59	0.7/9.0	0.0/7.0
XG 20	0.4/9.0	0.0/5.0	XG 60	1.4/9.0	0.0/7.0
XG 22	0.9/9.0	0.0/7.0	XG 61	0.8/9.0	0.0/9.0
XG 23	2.1/9.0	0.0/9.0	XG 62	0.3/9.0	0.0/9.0
XG 24	2.0/9.0	1.3/9.0	XG 69	0.8/9.0	0.0/9.0
XG 25	2.2/9.0	0.3/9.0	XG 70	2.0/9.0	0.0/9.0
	1.4/9.0	0.0/9.0	XG 71	0.5/9.0	0.0/9.0
XG 26	0.5/9.0	0.0/7.0	XG 72	1.5/9.0	0.0/9.0
XG 27	2.0/9.0	0.3/9.0	XG 73	2.0/9.0	
XG 28	2.4/9.0	0.0/5.0	XG 74	2.6/9.0	2.3/9.0
XG 29	2.8/9.0	0.0/9.0	XG 75	2.0/9.0	....
XG 30	2.9/9.0	1.0/9.0	XG 76	0.9/9.0	1.0/9.0
XG 31	2.1/9.0	1.2/9.0	XG 79	2.8/9.0	3.0/9.0
XG 32	0.3/7.0	0.0/9.0	XG 80	1.4/9.0	0.0/5.0
XG 33	2.9/9.0	0.0/9.0	XG 81	2.8/9.0	3.0/9.0
XG 34	2.4/9.0	0.9/9.0	XG 82	2.7/9.0	3.0/9.0
XG 35	0.0/5.0	0.0/5.0	XG 83	1.2/9.0	3.0/9.0
XG 35'	....	0.2/7.0	XG 84	0.4/9.0	0.7/9.0
XG 36	2.7/9.0	0.0/3.0	XG 86	2.5/9.0	0.0/9.0
XG 36'	....	1.9/9.0	XG 87	0.0/9.0	2.8/9.0
XG 37	0.6/6.4	0.0/5.0	XG 89	0.0/9.0	2.7/9.0

* 原保存菌株。
**未經接種試驗者。

番椒（*Capsicum spp.*）品系抗青枯病之篩選

以剪葉接種法評估不同番椒品系對青枯病菌（Ralstonia solanacearum）之抗感性，病害等級分爲7級，分別爲0：無病徵；1：接種葉黃化或莖壞疽；2：接種葉黃化且莖壞疽；3：1葉萎凋；4：2葉萎凋；5：3葉萎凋；6：＞3葉萎凋；7：萎凋死亡。共評估二批材料，計123個品系。第一批供試35個品種（系），皆爲辣椒類型，其中包含13個臺灣商業品種與22個農試所自交系，發病指數最低爲11.4%，最高爲100%，而高抗、抗、感、高感病等級各有2、19、11及3個品種(系)，顯示品種（系）間抗感病性差異明顯。供試品種（系）中達高抗病者爲自交系的‘4207-5-37-4-2-2-5’與‘4207-16-45-2-2-1-1’，但商業品種中‘生生199’、‘美香’、‘生生193’、‘生生194’、‘千里香’等5個品種達抗病的等級，屬高感病等級者爲商業品種的

'長香'、'新香'及'生生 197'。自留品系在高抗、抗、感及高感四等級的比率分別占 9.2、63.6、27.2 及 0 %，而商業品種則爲 0、38.5、38.5 及 23.0 %，顯示選留品系較商業品種抗青枯病。第二批供試 88 個品種（系），包括辣椒與甜椒類型，爲來自國家種源庫保存之種源，其中高抗、抗、感、高感四等級各有 28、27、26 及 7 個品種（系），發病指數最低爲 1.4 %，最高 90.0 %，屬高感等級的 7 個品種（系）皆爲甜椒類型，而高抗的 28 個品種（系）則皆爲辣椒類型。

近年來（1997 冬季以來）臺灣晚疫病大發生之病因探討　臺灣自 1997 年 12 月下旬自台中后里馬鈴薯主產區田爆發大規模晚疫病後，病害迅速向外擴展蔓延，遍及全省之馬鈴薯與番茄田，尤其是冬季裡作之馬鈴薯田無一倖免，損失平均在 50 %以上。爲探討病害大發生原因，兩年來（1998 與 1999 年）自全省 19 處馬鈴薯田與 33 處番茄田之罹病馬鈴薯與番茄組織上共分得 194 菌株（其中 68 菌株分離自馬鈴薯，126 株分離自番茄）。將上述不同地點分離的菌株 60 株與往年夏季自高山地區分離保存之晚疫病菌株 8 株作比較。結果顯示：新舊菌系均爲 A1 配對型，新舊菌系之胞囊大小與形態大致相似，但兩者之病原性、菌絲生長速率、生長溫度、抗藥性、及同功異構酵素圖譜均有顯著之不同。新菌系可耐高溫達 28℃，舊菌系最高生長溫度僅有 25℃。於晚疫病菌最適生長溫度 20℃時，舊菌系每日直線生長速率平均爲 0.42 mm，新菌系平均爲 0.63 mm，約爲舊菌系之 1.4 倍。舊菌系對滅達樂、依得利、達滅芬、亞拖敏、鋅錳歐殺斯、4-4 式波爾多液均無抗性；新菌系對後四種藥劑尚無抗藥性，但對滅達樂具強烈之抗性，滅達樂濃度 100 ppm 時，胞囊發芽率爲 49.8 %（對照爲 26.5 %），菌絲生長速率爲對照處理之 71.4-145 %；新菌系對依得利亦有稍許抗性，濃度 10 ppm 時，胞囊發芽率爲 56.3 %，菌絲生長速率爲對照處理之 43.8-53 %。新菌系對番茄、馬鈴薯均具強致病性，舊菌系之番茄菌株僅對番茄具病原性，馬鈴薯菌株則略對兩者具病原性。同功異構酵素（Allozymes）Pep （peptidase）與 Gpi （glucose-6-phosphate isomerase）圖譜分析結果顯示：舊菌系爲 Pep : 92/100, Gpi : 86/100，屬 US-1；新菌系爲 Pep : 100/100, Gpi : 86/100，屬 US-1.1 或 US-1.4。由以上結果顯示，1997 年冬季以後出現在台灣平地之晚疫病新菌系與先前存在本島高山地區之舊菌系完全不同，新菌系可能爲由國外新侵入之單一菌株。目前新菌系幾乎已完全取代了舊有菌系。

利用具幾丁質分解酵素之放線菌防治根瘤線蟲病害之效果評估　由根瘤線蟲所引起之植物病害在本省相當常見，目前防治方法多數仍採行藥劑防治，爲配合非農藥防治及永續性農業發展之理念，本所嘉義分所嘗試由土壤中利用土壤稀釋平板法，於含 2 % 幾丁質的培養基中篩選具幾丁質分解酵素較強的放線菌菌株，本研究截至目前爲止共篩選到約 120 株具產生幾丁質分解酵素能力的放線菌菌株，取其中兩株編號分別爲 S-001 及 S-074 之菌株進行溫室盆缽試驗，先以含蛋白腖，蝦蟹殼粉及黃豆粉之液體培養基振盪培養放線菌菌株，三天後將其與 1000 隻根瘤線蟲之二齡幼蟲共同處理已種植於盆缽中之空心菜，一個月後檢查空心菜根部結瘤之情形，初步結果顯示處理 S-001 菌株之空心菜，其根部結瘤數平均約爲 10 個，而處理S-074 菌株之空心菜則平均只有 8 個根瘤，而未處理放線菌僅接種根瘤線蟲之空心菜根部結瘤數高達 56 個，由以上之結果顯示，S-001 及 S-074 兩放線菌菌株具有降低根瘤線蟲感染空心菜之作用，至於其對根瘤線蟲是否有直接之致死作用則仍有待進一步評估。

荔枝病害調查　荔枝根部病害：除褐根病外、尚分離出根腐病菌（*Kretzchemaria clavus*）。荔枝果實病害：除露疫病、酸腐病外，尚自病果分離出炭疽病菌（桂味：病徵爲小斑點；黑葉，黑色塊斑；果實於成熟後病徵爲黑變腐敗）、蒂腐病（果實採收後黑變，分離出 *Botrydiplodia* sp.）。荔枝葉部病害：藻斑病、葉尖枯萎（病因尚未明瞭）。荔枝樹幹：赤衣病、粗皮病（生理病）、地衣。

荔枝露疫病之生態與流行病學研究　露疫病菌之初次感染源與流行病學：1998 年 6 月 1 日開始降雨至 6 月 11 日爲止，6 月 9 日病害於田間（草屯九九峰）正式發現，調查發生病害之四個果園中之六個病害發源點（其中一個果園有三處病害發源點），其中一處由樹上部果實開始發病，其餘五個發源點均源自靠近地面果實，或與地面接觸之果實。而 1997 與 1999 年夏季中部試驗地區之黑葉荔枝於生育期間並無召逢連續數日降雨情形，亦無露疫病發生。由上述三年之結果推測自連續降雨至誘發病害約需 5-7 日。1998 年 1 月及 4 月於南投九九峰荔枝園採集的根系（含有少許土壤），以葉片誘

釣法誘釣到露疫病菌，自相同地點重複採集根系與土壤，均可再誘釣得露疫病菌，證實病原菌可殘存於根部或土壤中。將露疫病菌胞子懸浮液接種於荔枝（黑葉）幼苗根部，病菌可在根系內長期存活，引起根腐，病菌亦可自根分離得到，經染色觀察，病根內可以發現菌絲，但尚無觀察到卵胞子。

由上三項結果，推測病原菌之主要殘存場所為根系或根圈土壤，初次感染源亦來自相同場所，而連續降雨為誘發露疫病之最主要環境因子。

病菌之殘存：將人工接種露疫病菌之果實埋於盆栽荔枝苗土壤中或置於土表，一個月後可自病果上分離到病原菌，但二個月後即無法測得。將遊走子與胞囊懸浮液分別添加於田土中，以葉片誘釣法偵測病菌之存活，存活時間約 25-30 日之間。

露疫病菌之危害部位：病菌除可危害花穗與果實外，實驗中發現荔枝果實採收後，罹病果園之新萌芽葉片亦會罹患病害，直到 10 月為止。而病菌接種 3-6 個月大之黑夜荔枝根部，可以造成根腐，嚴重時可以導致 90 %以上之接種幼苗。

病害防治：雨季來臨前，每星期施用亞磷酸（1000ppm）一次，連續 2-3 次，對露疫病有良好防治效果。

露疫病菌生物學之研究：露疫病菌產生胞囊不需光照，但各種波長之可見光均可促進產胞，以全波長可見光（透明）、紅光、綠光之效應較佳；光照強度以 1000-3000Lux 較佳，而 4000Lux 以上時產胞量會下降。在 5 % V-8 培養基上，每胞囊柄上生長 3-（10-15）-25 個胞囊，每胞囊平均可分化成 7-（11）-13 個遊走子。產胞溫度為 16-28℃之間，最適溫為 20-24℃；遊走子分化溫度為 5-20℃，最適溫度為 8-（12）-16℃，釋放率約 75-80 %；胞囊形成後一個月內之分化、釋放遊走子能力均不會降低；胞囊形成後至 45 日時，尚有約 50 %胞囊有間接發芽能力，90 日時約降為 20-30 %。遊走子存活最佳溫度為 12-16℃，約為 48 小時。胞囊直接發芽溫度為 16-32℃，最適溫度為 24-28℃。露疫病菌於水瓊脂上幾不產胞，而 V-8 濃度愈高，單位面積產胞量愈高，在濃度 40 %時，胞囊形成最多，於 24℃下，每平方公分約形成 2.0×10^5 個胞囊。病菌於 PDA 上產胞量較 5 % V-8 為多，但間接發芽率非常差，幾不發芽。

防治由 *Rosellinia necatrix* 引起白紋羽病之藥劑篩選　白紋羽病菌（*Rosellinia necatrix*）能感染枇杷、梨、桃、蘋果及茶樹等作物，主要危害植物根系，造成植株生長衰落或枯萎死亡。本病於東勢及梨山等果樹栽培地區發生甚為普遍，目前本病害僅推薦藥劑亞賜圃可濕性粉劑可供梨幼苗種植前使用，一旦種植後發現本病害，則防治效果不佳僅能拔除病株，防止其蔓延，因此本試驗先初步於實驗室內針對本病原菌做藥劑篩選，結果發現普克利乳劑、三得芬乳劑、佈生乳劑、銅快得寧可濕性粉劑、依滅列乳劑、撲克拉乳劑、撲克拉錳可濕性粉劑、貝芬得可濕性粉劑、貝芬替可濕性粉劑、甲基多保淨可濕性粉劑、依普同水懸粉及免賴得可濕性粉劑等藥劑有良好之效果，並將於田間做進一步之試驗，期能將最好之防治藥劑及施用方法提供給農友使用，解決白紋羽病之問題。

枇杷抗耐根腐病根砧篩選　枇杷產業受根部病害影響甚大，目前在田間所調查之結果，主要有疫病、白紋羽病及褐根病與靈芝為害等，其中尤以前三者更形重要，目前尚難利用化學藥劑有效及經濟的防治前述之根部病害，因此抗耐病品種的篩選乃為最重要且最根本的解決辦法；配合園藝系枇杷育種計劃取得多量的實生種子，經接種試驗篩選出抗耐病品系，作為根砧之用，目前經由多次單盆單株接種疫病菌方式，已獲得經三次重複接種單一疫病菌株及混合菌株而未死亡的實生苗有一四五實生株，已進行高壓繁殖中。疫病之篩選每次約可獲得百分之六十一的耐抗病實生株，但病圃中二仟零九四棵實生幼苗經以白紋羽病菌麥粒接種約十五天內全數死亡，無法獲得耐抗病株。由墾丁購入恆春山枇杷實生苗進行篩選工作，接種疫病菌後約可獲得百分之六二的耐抗病株，與枇杷實生苗者相似，再以其中五十株山枇杷苗接種白紋羽病菌，經十一個月後尚存活三十九株為同時耐抗疫病菌及白紋羽病菌之實生苗，已進行扦插繁殖。而所篩得之耐抗病根砧尚未進行根砧親和性試驗，還無法評估其實用性。

自動化設施對蓮霧果園病害生態變化之研究

利用田間逢機取樣蓮霧葉片及孢子抽氣培養方式瞭解果園病害生態，取樣地點 3 處涵蓋具有自動化噴灌設施及無設施果園，經過 1 年以上調查葉部，病害種類主要由 1 種或 2 種綠藻引起的藻斑病及由炭疽病 *Colletotrichum gloeosporides* 及果腐病菌 *Pestalotiopsis euginae* 所引起的病害為主要，此外週年性調查中葉部病斑上可以發現 *Beltrania*，*Botryodi-*

plodia、*Cercospora*、*Choanephora*、*Cylindrocladium*、*Dothiorella*、*Guignardia*、*Phoma*、*Phomopsis*、*Phyllosticta*、及未鑑定的*Ascomycetes*及pycnidia等10屬以上的病原存在葉片病斑上，其中如*Cylindrocladium*、*Dothiorella*、及*Phyllosticta*在蓮霧果實上亦造成爲害，爲蓮霧新病害紀錄。如果按照不同地區或不同管理方式果園，病害出現頻度最多者分別爲藻斑病＞果腐病＞炭疽病，但如果經過1周以上連續觀察同一樣本葉部病斑時發現會有如下變化，炭疽病＞果腐病＞藻斑病，放置10-12天時，具炭疽病病斑葉片會劇增至5倍，果腐病菌葉片增至1.5-2倍，藻斑病葉片數目無變化。藻斑病不同地點果園（新威村及六龜）因新威園地點位於荖濃溪河床，影響果園藻斑病發生較六龜爲多，有設施的果園中藻斑病數量亦相對增多。利用培養法抽取大氣孢子鑑定出相當多數的眞菌，但已知的病原菌仍以上述炭疽病及果腐病菌數量較多，且下雨對炭疽病的發生影響極大，1998年2月及5月時抽取大氣孢子適逢六龜地區降雨，皆可發現培養基中炭疽病菌菌落激增另外大氣中常見眞菌菌落如 *Acremonium*、*Alternaria*、*Choanephora*、*Cladosporium*、*Fusarium*、*Aspergillus*、*Rhizopus*、*Yeast*、*Trichoderma*或其它如*Curvularia*、*Drechslera*、*Geomyces*、*Monilia*、*Penicillium*、*Torula* 等菌落皆可被發現，並隨季節變化，而數量出現變化。

蕙蘭細斑病之病因　民國八十四年春季於埔里蕙蘭屬蘭花（包括報歲蘭、素心蘭、建蘭）栽培地區，首先出現植株幼嫩葉片上出現褪色至褐色小型圓形病斑，外緣有黃暈，病斑微凸，直徑不超過1 mm。由幼芽罹患褐色細小斑點之部位共分離出鐮胞菌菌株55株，其中*Fusarium oxysporum*有10株、*F. moniliforme*有25株、*F. subglutinans*有10株、*F. proliferatum*有10株，培養於PDA斜面上保存。將培養於PDA上2星期之不同種鐮胞菌各1株，製成胞子懸浮液（2×10^6/ml）接種於素心蘭及建蘭之幼芽上，並保持濕度二天，移置於溫室中（溫度20-28℃），經二星期後，除*F. oxysporum*外，各菌株接種部位均可出現與田間相同之病徵。由罹病部位再分離之病原菌與原接種之菌株相同，完成科霍氏法則，確立蕙蘭細斑病的病原菌可爲*F. subglutinans*、*F. proliferatum* 及 *F. moniliforme*。各菌株中以 *F. moniliforme*之病原性最強，其菌絲最適生長及小胞子最適發芽溫度爲25℃。在25℃下經12小時，小胞子發芽率達 85 %以上。在 PDA、V8、MYA（Malt and yeast extract agar）等培養基上不產生大胞子。

營養影響拮抗細菌防治百合灰黴病的效應

由百合葉片上分離之葉表細菌215株，分別以 Nutrient broth 於24℃下振盪培養四天，以葉片圓盤法（leaf disk assay）測定各菌株抑制百合灰黴病之效果，選取D-NYDA-602和Y-NYDA-21兩株拮抗細菌可明顯抑制病害的發生。測定碳素源及氮素源對兩株拮抗細菌抑病能力之影響，結果在二十四種氨基酸(氮素源)中，DL-Asparagine、DL-Aspartic acid、DL-Histidine HCl、DL-Lysine HCl、DL-Methionine、DL-Norvaline、DL-Norleucine、DL-Ornithine、DL-Proline 和 DL-Serine 等十種皆可降低灰黴病菌之爲害，經再次篩選結果，以 DL-Lysine HCl、DL-Norvaline 和 DL-Ornithine 三種之效果較爲穩定；在11種碳素源中，則以D (+) -Galactose、D (+)-Glucose和D (+) -Mannose等三種較能有效抑制病害之發生。取DL-Ornithine與D (+) -Glucose和D (+) -Mannose作氮／碳素源之不同量組合測試對病害之影響，結果顯示以1 % DL-Ornithine與0.5 % D (+)-Glucose和1 % D (+) -Mannose之組合最能抑制灰黴病之發生。以1 % DL-Ornithine 與1 % D (+) -Mannose 培養 Y-NYDA-21 四天之培養液、過濾液與菌體等10倍稀釋液，並以未培養拮抗菌之營養液及水作爲對照組，於溫室與田間測試其防治灰黴病之效果，結果顯示無論拮抗菌之培養液、過濾液與菌體稀釋液均能有效減輕灰黴病之發生。

拮抗植物對抑制南方根瘤線蟲族群之效用

萬壽菊、孔雀草及天人菊等不同品系之拮抗植物，對於南方根瘤線蟲皆顯現高度的抗性，其植體水抽出液及烘乾粉末過濾液能有效地降低南方根瘤線蟲卵孵化率及殺死其二齡幼蟲。在盆缽試驗之土壤中添加不同拮抗植物的切碎生鮮植體、水抽出液、或植體烘乾粉末能有效地降低寄主植物—蕃茄根部根瘤的產生及土壤中根瘤線蟲二齡幼蟲的族群密度，進而抑制根瘤線蟲病害的發生，而以添加不同拮抗植物之切碎生鮮植體及植體烘乾粉末效果最好。不同品系拮抗植物與臺中亞蔬四號蕃茄品種間作（intercropping）或輪作（crop rotation），亦能有效地抑制根瘤線蟲病害的發生，而以間作效果爲佳。

應 用 動 物

昆蟲分類

新記錄櫟刺蚜危害龍眼　臺灣已記錄危害龍眼之蚜蟲僅有檬果毛管蚜（*Greenidea mangiferae Takahashi*）。但本所於民國 88 年 4 月下旬從台中縣霧峰鄉張錦章農友處得知，在桐林地區有許多龍眼葉片均被黑色覆蓋物所覆蓋、幼果外表受污染，且著果率也較低。調查結果發現有櫟刺蚜（Cervaphis quercus Takahashi）與檬果毛管蚜危害，其中櫟刺蚜發生普遍，而且族群頗大，應是造成煤病之主要原因。櫟刺蚜屬於同翅目、群蚜科（Thelaxidae），其主要鑑別特徵爲無翅型體被樹枝狀刺，觸角 4 節，腹管很長、有短毛，尾片末端有突起；而有翅型觸角 5 節，前翅中脈具 1 次分枝，後翅相當退化，變爲很小且無肘脈；分布於台灣、中國大陸、韓國、日本、泰國及印度。該蟲在寄主植物幼葉反面、嫩梢、花穗及幼果果蒂危害，大發生時除會影響著果率外，尙因有大量蜜露，可誘發煤病，影響光合作用。

臺灣產恩蚜小蜂新記錄之粉蝨寄主　恩蚜小蜂屬（Encarsia）隸屬膜翅目、蚜小蜂科，目前全世界已知種類約有 270 種；臺灣已記錄者 38 種。本年度記錄 *E. albiscutellum*（Girault）、*E. ancistrocera* Huang and Polaszek、*E. aseta* Hayat and Polaszek、*E. azimi* Hayat、*E. bennetti* Hayat、*E. bothrocera* Huang and Polaszek、*E. cibcensis* Lopez-Avila、*E. duorunga* Hayat、*E. inaron*（Walker）、*E. ishii*（Silvestri）、*E. japonica* Viggiani、*E. longicauda* Hayat、*E. longifasciata* Subba Rao、*E. longivalvula* Viggiani、*E. mohyuddini* Shafee and Rizvi、*E. obtusiclava* Hayat、*E. perflava* Hayat、*E. perplexa* Huang and Polaszek、*E. protransvena* Viggiani、*E. strenua*（Silvestri）、*E. synaptocera* Huang and Polaszek、*E. transvena*（Timberlake）、*E. trivittata* Hayat 等 23 種蚜小蜂新記錄之寄主。其中 *E. aseta*、*E. mohyuddini*、*E. strenua* 及 *E. trivittata* 等 4 種恩蚜小蜂且爲臺灣新記錄種。

臺灣長翅目名錄　本年度整理發表臺灣產長翅目 2 科、3 屬、43 種之名錄，該名錄包含學名、中名、文獻、異名及採集地等。所含種類爲 *Bittacus chujoi* Issiki and Cheng、*B. formosanus* Issiki、*B. maculatus* Issiki、*B. sonani* Issiki、*B. striatus* Issiki、*Neopanorpa dispar* Issiki and Cheng、*N. formosana*（Navas）、*N. formosensis* Navas、*N. gradana* Cheng、*N. k-maculata* Cheng、*N. magna* Issiki、*N. makii* Issiki、*N.sauteri*（Esben-Petersen）、*Panorpa akasakai* Issiki、*P. angustistriata* Issiki、*P. apiconebulosa* Issiki、*P. bistriata* Issiki、*P. brevititilana* Issiki、*P. bunun* Issiki、*P. concolor* Esben-Petersen、*P. deceptor* Esben-Petersen、*P. esakii* Issiki、*P. falsa* Issiki and Cheng、*P. hamata* Issiki and Cheng、*P. horiensis* Issiki、*P. japonica* Thunberg、*P. issikii* Penny and Byers、*P. lachlani* Navas、*P. lintienshana* Cheng、*P. longiramina* Issiki and Cheng、*P. longititilana* Issiki、*P. nokoensis* Issiki、*P. ochraceocauda* Issiki、*P. ophthalmica*（Navas）、*P. pallidimaculata* Issiki、*P. pectinata* Issiki、*P. peterseana* Issiki、P. *rantaisanensis* Issiki、*P. shibatai* Issiki、*P. sonai* Issiki、*P. taiheisanensis* Issiki、*P. taiwanensis* Issiki、*P. yiei* Issiki and Cheng。

臺灣常見介殼蟲圖鑑　全世界已知介殼蟲種類超過 7,000 種，台灣則記錄 12 科，317 種。本年度整理發表臺灣產同翅目介殼蟲科中碩介殼蟲科、粉介殼蟲科、膠介殼蟲科、鏈介殼蟲科、軟介殼蟲科及盾介殼蟲科中常見 101 種介殼蟲生態照片，並附上部份異名、形態鑑別特徵、簡單的生態及危害習性、分布及在台灣已記錄的寄主植物（中名及學名依據台灣植物誌）等，編輯成第一本台灣常見介殼蟲圖鑑，以供檢防疫植物保護研究與推廣人員及農友參考。

臺灣檢疫害蟲簡介　本年度整理發表光肩星天牛 anoplophora glabripennis（Moydvh.）、葡萄根瘤蚜 Phylloxera vitifolii Fitch 及南美斑潛蠅（雙翅目：潛蠅科）之生態與防治等生物學資料，以供檢防疫植物保護研究與推廣人員及農友參考。

生物防治

量產草蛉設施作物應用技術及評估　秋季洋香瓜設施栽培試驗完畢，整個栽培過程中之病蟲害發生情況類似，是故，其病蟲害之發生與季節變化

關係密切，而與栽培方法較無關聯。病害部份以白粉病、露菌病、蔓枯病爲主，土耕栽培蔓枯病發生情況較水耕栽培及盆栽栽培情況略爲嚴重，其他病害情況類似。各種病害必須賴藥劑噴灑防治，其他防治方法效果不彰，在一般情況下依植物保護手冊推薦藥劑連續噴藥兩次可以達到良好控制效果。白粉病發生時需全株噴藥。露菌病防治著重設施之通風良好，一但發生著重葉背噴藥。蔓枯病著重於早期防治，藥噴於瓜蔓基部處，各種病害均有特定之發生場所，用藥時必須注意。蟲害部分在苗期有瓜螟、黃守瓜、潛葉蠅、銀葉粉蝨、棉蚜、葉蟎等，瓜螟與黃守瓜可經由一至二次噴藥即可徹底防治，或經由封閉及管制溫網室之出入口達到防治之目的。至於潛葉蠅、銀葉粉蝨、棉蚜、葉蟎等可經由釋放基徵草蛉防治之，釋放密度於害蟲剛發生時每分地 10-12 片卵片，每 7-10 天釋放一次可以完全控制，於整個栽培期如連續釋放草蛉則害蟲將不再發生。洋香瓜結果期僅僅發生瓜實蠅，亦可經由門禁管制達到防治效果。如此可以組合化學防治與生物防治兩種方法建立簡單有效之洋香瓜設施綜合防治系統。洋香瓜病蟲害之發生亦非常快速，稍有疏忽立即產生無法挽救之傷害造成損失，故田間之病虫偵測措施極爲重要，往往成爲栽培是否成功之關鍵所在，病害之控制又較蟲害問題嚴重。

錨紋瓢虫代用飼料之探討　由於食餌蚜虫在繁殖過程中，受天候、寄主植物栽培及其他天敵等因素之嚴重干擾，在人力、物力及空間上的耗費均相當繁重。因此，簡便易得之代用飼料實有加緊研發之必要。本試驗以果實蠅（*Bactrocera dorsalis*（Hendel））卵與瓜實蠅（*Bactrocera cucurbitae* Coquillett）卵等可終年穩定供應之生物性代用飼料飼育錨紋瓢虫（*Lemnia biplagiata*（Swartz））成虫，與捕食棉蚜（*Aphis gossypii* Glover）者作比較，評估該類代用飼料之效果。

錨紋瓢虫族群之累代繁殖以棉蚜作爲食餌。自該族群中取當日羽化之成虫，於直徑 7.5 公分高 7.0 公分之養虫盒中，以未經殺卵處理之上述代用飼料進行單對飼育，與捕食棉蚜者做比較。試驗結果如表 5-5 所示，雌虫壽命分別爲 79.8 日、65.5 與 80.8 日，與捕食棉蚜者相較均稍短但差異不顯著。雄虫壽命分別爲 73.3、63.3 與 67.8 日，亦差異不顯著。產卵前期則明顯延長，分別爲 12.0、15.8 與 4.3 日。雌成虫一生總產卵數分別爲 659.6、551.7 粒，均比捕食棉蚜者 1049.5 粒少，而捕食果實蠅卵者又比捕食瓜實蠅者多。因此，以果實蠅卵或瓜實蠅卵爲食餌之飼育效果雖可維持瓢虫成虫之壽命，但繁殖力比捕食棉蚜者差。因該二種蠅卵之取得較易，且可終年大量穩定供應，在瓢虫人工飼料尚未研發成功之前，以之做爲代用飼料有其可行性，而其中又以果實蠅卵效果較佳。

表 5-5　錨紋瓢虫成虫捕食三種不同食餌之壽命與繁殖

食餌別	成虫壽命（日）		產卵前期（日）	產卵數（粒／雌）
	雌	雄		
果實蠅卵	88.8±13.1a[z]	65.3±31.5a	13.0±4.6a	849.8±178.4ab
瓜實蠅卵	63.0±14.3a	65.3± 8.3a	15.8±1.5a	698.5±223.3b
棉蚜	80.8±47.7a	67.8± 8.7a	4.3±1.0b	1049.5±119.4a

[z] 5 %鄧肯氏多變域顯著差異性測試。

印度食蟎薊馬之生活環、食量及茄園之季節發生　印度食蟎薊馬（*Scolothrips indicus* Priesner）發生於台灣茄園葉蟎族群中，爲瞭解它對葉蟎族群的影響而研究其生活環、食量及茄園之季節發生。定溫箱中 28℃及 13 小時照明下，以神澤氏葉蟎卵餵食，印度食蟎薊馬之卵、1 齡幼蟲、2 齡幼蟲前蛹及蛹期各長 5.0、2.0、2.0、1.0 及 1.1 天，總發育期 11.1 天。兩幼蟲期各捕食 9.1 及 29.7 粒葉蟎卵。成蟲平均壽命 11 天，產卵 22.8 粒，羽化後第 4 天達產卵高峰，60 %的卵在前 6 天產下；一生平均取食 650.2 粒葉蟎卵，即每日取食 56.5 粒葉蟎卵。約取食 30 粒葉蟎卵以產 1 粒卵。茄園調查資料顯示此薊馬之族群隨葉蟎族群而波動；葉蟎族群的下降對此薊馬的影響比雨量的影響更大。田間主要出現在含有 300 隻或更少的葉蟎的葉片上，或可爲它在田間的分布與葉蟎族群的關係提供資訊。

以水洗法收集葉蟎卵的簡易裝置　利用實驗室內常用的器材組成一套簡易的水洗裝置，可以收集葉蟎卵，以提供研究工作使用。運用水耕法種植大豆，繁殖二點葉蟎（*Tetranychus urticae*），再利用 25 L 蒸餾水桶改裝的水洗器具，可以將大豆植株上的葉蟎卵洗下，並經由不同網目的篩網過濾後收集起來。

這套方法的優點是水洗過程中並沒有加入任何化學藥品，不會有污染試驗樣品的顧慮；以及可以藉由增加蒸餾水桶的數量，或是改用較大型蒸餾水桶（例如 50 L）的方式，很輕易、快速的調整水洗容量，收集更大量的葉蟎卵，以配合研究工作的需求。

法拉斯捕植蟎代用食物之研發　室內試驗首先以水稻育苗盤水耕法繁殖法拉斯捕植蟎，以此繁殖資料作爲代用食物飼育法拉斯捕植蟎資料的基礎對比。試驗進行爲每盤定量接葉蟎種源 10 萬隻，飼育 7 天後再接種捕植蟎 5,000 隻，繁殖 7 天後計數捕植蟎之繁殖量及葉蟎殘留數。結果顯示，食餌葉蟎繁殖 7 天後之增殖雌成蟎 4.1 倍，雄成蟎幼若蟎增殖 3.9 倍，卵數增加 4.0 倍，不分齡期總數增殖 4.0 倍。接捕植蟎繁殖 7 天後，捕植蟎雌成蟎增殖 10.3 倍，捕植蟎雄成蟎幼若蟎增殖 7.5 倍，捕植蟎卵數增加 5.9 倍，不分齡期捕植蟎總數增殖 7.3 倍。即每盤育苗盤可繁殖捕植蟎總數 36,500 隻，而葉蟎殘留總數爲 24,150 隻。葉蟎殘留數與捕植蟎收獲比值在 1 以下。

智利捕植蟎商品化之研發　分別以塑膠密封盒、紙盒、塑膠垃圾袋、封口袋及蔬果保鮮袋 5 種包裝進行智利捕植之食餌葉蟎之 10℃冷藏種源保存試驗。結果發現，雌成蟎冷藏至第 8 及第 15 天以蔬果保鮮袋之包裝最適當，存活率分別爲 86.1 %及 71.1 %。雄成蟎及若蟎冷藏至第 8 天以紙盒裝最佳，存活率 100 %；冷藏至第 15 天則以蔬果保鮮袋較佳，存活率爲 50.4 %。幼蟎及卵冷藏至第 8 天以封口袋方式爲佳，存活率爲 99.3 %，冷藏至第 15 天則以塑膠密封盒較佳，存活率爲 76.5 %。適當的保存食餌葉蟎可穩定的提供智利捕植蟎食物，以確保大量捕植蟎生產工作進行。

蔬菜斑潛蠅之生物防治　87 年 11 月至 88 年 6 月於南投與雲林地區之番茄、絲瓜、菜豆、豇豆及敏豆等施藥作物上進行採集。初步結果得知斑潛蠅及其寄生蜂之發生深受藥劑之影響，僅在作物生長初期與採收末期未施藥時可採集到多量之斑潛蠅與其寄生蜂。其中斑潛蠅之種類以蔬菜斑潛蠅（*Liriomyza sativae* L.）爲主，占 94.9 %（56-100 %），而寄生蜂之種類共有 16 種，已鑑定者有異角釉小蜂（*Hemiptarsenus varicornis*）、華釉小蜂（*Neochrysocharis formosa*）、岡崎釉小蜂（*Chrysonotomyia okazakii*）、底比斯釉小蜂（*Chrysocharis pentheus*）、小繭蜂 *Opius* sp. 及黃金小蜂 *Halticoptera* sp. 等六種，尤以底比斯釉小蜂與岡崎釉小蜂爲蔬菜斑潛蠅之優勢種。

綜合防治

水稻二化螟蟲發生預測　水稻二化螟蟲（*Chilo suppressalis Walker*）爲台灣水稻重要害蟲之一，嘉義分所自 1991 至 1999 年利用性費洛蒙（本所應用動物系提供）在嘉義地區誘捕雄成蟲，累積資料分析，發現該蟲每年可出現 5 個世代，一期稻可遭受 3 個世代幼蟲危害，二期稻遭受 2 個世代幼蟲危害。越冬世代成蟲高峰出現於 2 月中旬至 3 月上旬隨溫度高低而異，第一世代成蟲出現於 4 月中旬至 5 月上旬，第二世代成蟲大部出現於 6 月中至下旬，但部分年度因遭受一期稻收割之破壞，而出現於 6 月上旬。第三世代成蟲因受一期稻收穫及二期種植整田與高溫之影響，密度很低，推測應出現於 8 月中、下旬，第四世代成蟲高峰出現期相當整齊，出現於 10 月中、下旬。田間調查枯心及白穗之高峰期，一期稻分別出現於 4 月之第 3 至 4 半旬及 5 月第 4 至 6 月第一半旬；於二期稻則分別出現於 9 月之第 4 至 5 半旬及 10 月之 5、6 半旬至 11 月第一半旬；一期稻被害顯著高於二期稻。由過去 9 年累積資料分析，越冬世代成蟲出現高峰期 y_1（由 2 月第一半旬爲 1，第二半旬爲 2，其後類推）與前年 12 月至當年 2 月之累積溫度的平方根（x_1）之關係至爲密切，其關係可由 $y_1=121.02-2.95x_1$ 表示（$r^2=0.8917^{***}$），而第一世代成蟲出現高峰期 y_2（由 4 月第一半旬爲 1，第二半旬爲 2，其後類推）與 2 至 4 月之累積溫度的平方根（x_2）之關係可由 $y_2=69.94-1.52\,x_2$ 表示（$r^2=0.7738^{***}$）。成蟲出現高峰期後之 7-10 天爲最佳之防治時期。越冬世代成蟲的發生蟲數之平方根（y_1）與前年第四代成蟲發生密度（誘得蟲數之平方根）（x_1）之相關可由 $y_1=2.9071+1.4741x1$ 表示（$r^2=0.6825^{***}$）而第一世代成蟲發生密度（誘得蟲數之平方根）（y_2）與越多

世代成蟲發生密度（誘得蟲數之平方根）（x_2）之相關可由 $y_2=7.3803+0.5309x_2$ 表示。（$r^2=0.8230^{***}$）。誘得蟲數與田間被害程度之相關變異頗大，有待進一度累積數據分析。

數種礦物性殺蟲劑防治積穀害蟲之效果評估

為解決積穀之蟲害問題及避免對人體與環境之影響，本試驗選用數種礦物性殺蟲劑：矽藻土、矽酸鋁、滑石粉、磷酸鈣、黏土、藍矽膠等，測試對三類積穀害蟲：穀蠹（Rhyzopertha dominica Fabricius）、麥蛾（Sitotroga cerealella Olivier）、米象類（Sitophilus spp.）之防治效果。結果顯示矽藻土對穀蠹、麥蛾及米象類的防治效果遠優於其他物質。進一步發現商品化矽藻土之價格僅為試驗級矽藻土之1/7，兩等級矽藻土與穀物混拌後第 16 天對穀蠹、米象類的防蟲效果相同。商品化矽藻土於處理第 3 天後其對麥蛾的防蟲效果接近試驗級。0.5 % 的商品化矽藻土與試驗級矽藻土的持續防蟲效果亦相近，當與稻穀混拌後可達 6 個月，與糙米混拌後防蟲效果至少達 3 個月，並可有效抑制害蟲繁殖及降低穀物之損失量。因商品化矽藻土防治積穀害蟲具無殘毒、價格低、效果好等特色，未來具有實際應用價值。

數種殺蟲劑對小黃薊馬之毒效　　小黃薊馬（*Scirtothrips dorsalis* Hood）為花生、茶樹、柑桔、草莓等作物，以及設施內玫瑰、繡球花等觀賞植物之害蟲。1999 年該薊馬在作物上發生密度普遍較以往為高，尤於蓮花發生十分嚴重。成蟲與幼蟲均存在於葉片背面，密度高時，會使被害部位呈黃褐色焦枯狀，新葉被害後無法正常展開。

以 9 種殺蟲劑噴霧處理小黃薊馬幼蟲，以馬拉松最具速效性，幼蟲於 2 小時後有 81.6 %死亡。其次為芬普尼與亞滅培，死亡率分別為 58.2 %與 46.9 %。馬拉松與芬普尼處理後 8 小時之幼蟲已全部致死，其餘測試藥劑之致死率亦達九成以上，此時培丹之幼蟲致死率為 84.4 %，為各處理中最低者。處理後 16 小時，除培丹致死率 91.6 %外，其餘所有供試藥劑處理幼蟲全部死亡。

以相同殺蟲劑浸漬葉片風乾後處理成蟲，成蟲於 2 小時後之致死率以諾達胺 72.5 %較高，至第 8 小時，除滅賜克、馬拉松、培丹外，其餘藥劑之致死率均達九成以上。至第 16 小時，仍有馬拉松、賽落寧、培丹等仍有成蟲存活，其餘處理之成蟲均已全數死亡。以上結果顯示本種薊馬對供試之數種殺蟲藥劑均具高度敏感性，於接觸藥劑後短時間內陸續死亡，且於 16 小時內有 6 種供試藥劑可以使得幼蟲與成蟲完全死亡。

瓜實蠅產卵誘引劑之應用與評估　　瓜實蠅（Bactrocera cucurbitae Coq.）為葫蘆科作物等之重要害蟲，常用藥劑處理、套袋、滅雄法等來加以防治。目前開發產卵誘引劑之研究，以減少田間之蟲口密度。由篩選得知成熟洋香瓜之誘卵率最高，經由低溫萃取法分析其重要成分，目前已萃取出多種化合物如表 5-4，利用生物檢定以確定其誘引性，擬調製出適合田間應用之人工產卵誘引劑配方，以期應用於田間以減少瓜實蠅子代之為害。

本省果實蠅族群消長分析　　整體而言，88 年 11 月本省果實蠅密度為 74.0 隻（誘蟲數/陷阱/旬），與去年果實蠅密度（1～10 月平均旬密度約 64.5 隻）相當接近，以縣市而言，本省果實蠅發生高峰順序為屏東縣，高雄縣（彰化縣），台南縣及宜蘭縣，其它縣市大都能控制得宜，台東縣及花連縣果實蠅密度則於 8 月份曾上升為全省最高地區，下年度除重點地區仍應全面加強地面防治外，於寄主產期更應實施大面積防治，以減少果實蠅大發生。

自防治以來，本省果實蠅密度已逐年下降（如圖 33），今年旬密度超過高峰（100 隻）之月份，只有在 5～6 月及 8 月出現，顯見防治策略已逐漸奏效，惟受到區域性之地理分布差異，仍有部分地區如往年傳出疫情，如彰化縣溪州鄉及屏東縣枋寮鄉，分別於 5 月時誘殺蟲數逼近紅燈危險指標（1,025 隻以上／陷阱／旬），幸防治得宜，未能釀成大發生。

由歷年資料顯示，每年 3～4 月為本省果實蠅密度線性增長期，5～10 月則為本省果實蠅密度較高之時期，其族群密度增長均穩定在藍燈指標（64～256 隻/陷阱/旬）。

由歷年本省地區果實蠅密度資料來看，屏東縣，高雄縣，彰化縣及台南縣為本省果實蠅密度最高之區域，其年平均旬密度（100 隻）較其它地區高出 2～4 倍，然這些地區其果實蠅族群發展受到其地理上及寄主作物之差異，仍有所不同。

其它縣市以宜蘭縣、花蓮縣及台東縣果實蠅密度較有起伏，年平均密度較去年增加，尤其台東市及太麻里，其果實蠅密度有直逼 85 年密度高峰之勢。宜蘭縣果實蠅密度發展似已成季節性模式，高峰期發生於 6～9 月間，顯見此時期為重要防治關鍵期

。雲林縣則以 5～10 月果實蠅密度維持穩定增長，主要受到斗六市中山種番石榴全年性生產有關。苗栗縣果實蠅族群密度發展特色是出現 2 次高峰期其一爲 5 月，另一爲 11 月，最具代表性鄉鎮爲卓蘭鎮，其多季楊桃生產，提供果實蠅重要食物來源，果實蠅繁殖迅速，歷年此時均成爲本省多季果實蠅主要熱點。目前本省果實蠅密度較低之縣市，大都集中於北部地區如台北縣，桃園縣，新竹縣，另台中縣、南投縣及嘉義縣亦逐年降低，惟此地區仍有零星疫情產生，如后里鄉及東勢鎮。

未來區域性防治日趨重要，由於各地害蟲資訊、寄主作物及氣候條件有所差異，配合各地族群發展變化，適時調整防治策略，可達到防治上事半功倍之效。

表 5-4　不同萃取方法萃取洋香瓜果實中之重要成分

Peak No.	Compound	Extraction[z]		
		VD	HS	LN
1	Ethyl formate	*	*	*
2	Ethyl acetate	*	*	*
3	Ethyl propanoate	*	*	—
4	Butyl acetate	*	*	*
5	Ethyl butyrate	*	*	*
6	Butanamide	*	*	*
7	Isobuty acetate	*	*	*
8	1-Pentanol	*	*	*
9	Isoamyl acetate	*	*	*
10	4-Decene	*	*	*
11	S-Methyl pentane thionate	*	*	*
12	Ethyl hexanoate	*	*	*
13	1-Pentene	*	*	*
14	cis-3-Hexen-1-yl acetate	*	*	*
15	1-Decanol	*	*	*
16	2-Penten-1-01	*	*	*
17	Propanoic acid	*	*	*
18	1-Octene	*	*	*
19	Hexanoic acid	*	—	—
20	Octane	*	*	—
21	Benzyl acetone	*	—	—
22	1,6-Heptatadiene	*	*	*
23	N-Acetyl-N-phenylhydrazine	*	*	*
24	Cadine	*	—	*
25	Junipene	—	—	*
26	Dodecanoic acid	*	*	*
27	5,9-Undecadien-2-one	*	—	*
28	Benzal alcohol	*	—	*
29	Benzene	*	—	*

[z] Extraction methods:VD:Vacuum distillation, HS:Head space, LN:Likens-Nickerson.

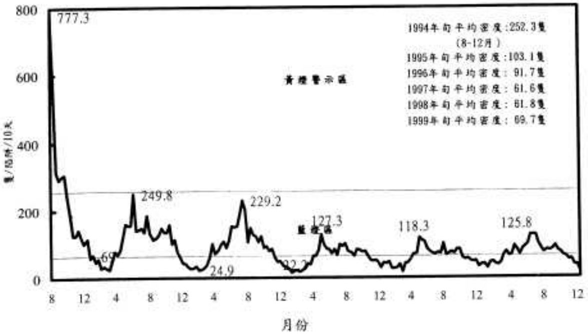

圖 33　本省 83-88 年果實蠅密度逐年下降之趨勢。

五種植物葉片萃取物對東方果實蠅 Bactrocera dorsalis（Hendel）（Diptera: Tephritidae）之誘引效果　化學傳訊物質（semiochemicals）爲動物或植物散發出來的化合物，經由生物感受後調整其行爲，在害蟲管理上可應用於偵測、調查、大量誘殺降低族群密度、干擾取食、交尾、聚集等。東方果實蠅的寄主植物多達百餘種，寄主散發的氣味可誘引果實蠅前來產卵，探討其中參與誘引的成分，開發以誘引雌蟲爲主的誘引劑，一直受到重視。本研究以山刺番荔枝（*Annona montana*）、鷹爪花（*Artabotrys uncinatus*）、阿勃勒（*Cassia fistula*）、爪哇鳳果（*Garcinia dulcis*）和欖仁（*Terminalia catappa*）葉片之乙醚萃取物和蛋白質水解物，置於玻璃製麥氏誘殺器或黃色塑膠球內，於室內進行東方果實蠅的誘引和產卵試驗。

結果顯示此五種供試植物葉片萃取物可以誘引雌、雄東方果實蠅，但對雌蠅之誘引力明顯較雄蠅強。各處理誘得雌蠅所占百分率以蛋白質水解物 51.1 %最低，餘各供試植物處理則介於 67.3～94.8 %。

五種供試植物葉片萃取物均可吸引東方果實蠅在黃色塑膠球內產卵，平均每球的卵數均顯著多於對照組。各處理組以爪哇鳳果之平均卵數 412 粒爲最多，山刺番荔枝爲 23.3 粒，餘處理介於此二者間。蛋白質水解物雖亦吸引雌蠅產卵，但與對照組相較，兩者無顯著差異。在所有處理中，不放置任何引誘物質的黃色塑膠球對照組，平均產卵數皆爲 0，顯示其未能吸引果實蠅產卵。

綜合上述結果顯示，山刺番荔枝、鷹爪花、阿勃勒、爪哇鳳果和欖仁之葉片中含有誘引果實蠅的成分，並且具有開發成東方果實蠅雌蠅誘引劑之潛力，正進一步分離各成份，進行生物檢定中。

田間網袋番石榴誘餌誘殺東方果實蠅效果評估

爲評估網袋番石榴食餌（外圍套黃色粘紙）在田間誘殺東方果實蠅雌虫之效果及應用之可行性，特在嘉義分所進行本試驗，結果摘要如下：未掛甲基丁香油而單獨使用番石榴網袋時誘得雄蟲數較多（2.1:1），在同一果園加掛甲基丁香油則可以誘得較多的雌蟲（1:2.1）。於加掛甲基丁香油期間，平均每網袋番石榴食餌每天之誘殺雌蟲爲 7.1 隻，雄蟲 3.4 隻。另以第 1 次及最後 4 次之調查結果，無加掛甲基丁香油之情況下，每天每網袋平均可誘得 5.6♀及 12♂。整個誘殺期間網袋番石榴誘殺之雌蟲數可達總誘殺數之 19.0 %（755:3968），而雄蟲則達總誘殺蟲數之 17.6 %。網袋番石榴食餌之誘引範圍較窄，但可誘得不少的果園內或鄰近之雌蟲（約爲同時甲基丁香油誘得雄蟲數之四分之一）及雄蟲（約佔甲基丁香油誘蟲數之九分之一）。而甲基丁

香油則可誘殺較大範圍之多量雄蟲，故在局部地區之整個果園範圍內，兩者若能配合應用，應可獲得較佳之防治效果，本年度將再於田間進行較大規模之評估試驗。

柑桔木蝨帶毒率之測定及帶毒率之季節變化

柑桔木蝨成蟲取食獲毒所需之時間爲 1 － 3 小時，獲毒時間長短與溫度有密切關係，溫度高時獲毒時間短，反之則較長。將罹病柑桔園每月採集之木蝨，進行單隻偵測，結果發現木蝨帶毒率會隨季節而有所變化，依目前資料，3 月及 8 月即春芽及夏芽發生一個月內皆有高峰出現，帶毒率升高至 80％以上；6 月較低；平常則在 50％左右。因帶病之木蝨爲黃龍病傳播之重要媒介昆蟲，柑橘萌芽期爲木蝨繁殖期，可能亦爲木蝨傳病期。未來將配合木蝨之生態調查資料，擬定防治之依據。病株上第二至第五令若蟲皆可偵測出木蝨帶毒情形，而卵及一齡若蟲則未偵測到帶毒。此結果與過去認爲第一至第三令若蟲無帶病原能力有所不同，亦證實黃龍病不經由木蝨卵傳至下一代。一令若蟲未能偵測出帶毒，主要因木蝨吸毒後 6 天才能測得帶毒反應，而一令若蟲齡期少於 6 天。

兩種檬果葉蟬之田間分布與藥劑防治　於台灣爲害檬果之葉蟬有二種，一爲檬果褐葉蟬(Idioscopus niveosparsus Leth)，一爲綠葉蟬(I. clypealis Leth)，兩種葉蟬(褐葉蟬：綠葉蟬)於愛文、金煌、海頓及本地種不同檬果品種植株上之分布比例分別爲 1.04：1、1.43：1、0.99：1 及 0.32：1，顯然綠葉蟬於本地種檬果植株上較佔優勢；其中又由愛文品種檬果不同株高區分低於 2 公尺(小)、介於 2 公尺(中)及高於 3 公尺(大)，分別調查二葉蟬之分布比例爲 1.93：1、1.04：1 及 0.31：1，而於本地種檬果(小、中、大)之比例分別爲 0.61：1、0.32：1 及 0.18：1，顯然植株較高大之檬果樹綠葉蟬族群量較大；另混植有龍眼樹之愛文、海頓及本地種檬果植株上二種葉蟬之分布比例分別爲 0.69：1、0.75：1、0.27：1，顯然檬果園有龍眼樹混植時綠葉蟬較佔優勢。

經室內毒殺及田間防治試驗結果，2.8％賽洛寧乳劑對綠葉蟬防治效果最好，5％護賽寧水溶劑及 3％亞滅培乳劑對檬果褐葉蟬較有良好防治效果。

楊桃病蟲害綜合防治研究　四年田間調查楊桃病蟲害，病害首推炭疽病，次爲白粉及黑煤病，蟲害主要爲果實蠅及葉蟎，里港地區，炭疽病集中在 2、3 月，其它月份炭疽病發生率普遍較低，但 87 年爲聖嬰年，氣候變化大，調查炭疽病結果發現較其他年份發生率低，僅在 4 月較高，至於 88 年 1-3 月則較其他年份的 1-3 月發病率爲高，至於其他二病害黑煤病及白粉病，里港調查地點很少或未曾出現，密枝地區炭疽病發病高峰期亦在 2-3 月，黑煤病少出現，但白粉病曾有 2 年出現在 3-5 月間，其他月份極不易見到。相同的，密枝地區 88 年 1-3 月炭疽病也發生嚴重。

果實蠅方面里港地區調查點，果實蠅密度一年有二高峰期，分別在 9～10 月及 5 月，87 年聖嬰年提前發生高峰在 8 月及 4 月。密枝地區，果實蠅高峰期較長，在低溫期（11～3 月間），有較高密度的果實蠅，另外 8～9 月也是另一高峰期，聖嬰年對果實影響不大，但 88 年 1～3 月果實蠅密度高，是兩地都有相同的現象。

葉蟎爲非遠距遷移性害蟲，在園中常因條件變化而密度增減，里港地區在 11 月開始發生，發生情形較低，87 年聖嬰年里港葉蟎變化不大，比較其他年份的 11 月～2 月間，則有明顯降低，密枝地區年度間發生葉蟎高峰的機率較多，冬、春及秋三季節較易發生，87 年聖嬰之後到 88 年 3 月底葉蟎發生量少。

農 業 工 程

農業機械

新型農機性能測定　新型農機性能測定係依據「農機性能測定要點」辦理，並根據農委會核備之『性能測定方法與暫訂標準』之規定執行。八十八年一月起至十二月止，新增機種暫訂標準之研訂計有仔豬育乳器(TS61)、滴水帶捲收機(TS62)、成串水果脫粒機(TS63)、果實振落機(TS64)、離心式蜂王漿採收機(TS65)等五項。完成測定者共有十二部：其機種類型包括蒜瓣去膜機一部、背負式動力噴霧機一部、水果(檸檬)套袋機一部、滴水帶捲水機一部、步行操作履帶式田間動力搬運機二部、自走鼓風式噴藥機一部、農試型氣輔桿式噴藥機一部、塊根類(甘藷)挖掘機一部、仔豬育乳器二部及全自動蔬果選別機一部。（如表 6-1）

表 6-1　八十八年新增各機種之性能

編號	牌型	申請廠商	性能說明
185	吉利牌南改型蒜瓣去膜機	吉利機械工廠	本機型由儲料預熱、雙邊進料、等分自動旋轉盤、排膜及出料等裝置所組成。作業前先開啓空氣壓縮機並先預熱蒜瓣；作業時，預熱後之蒜瓣自儲料桶頂端送入去膜筒，經旋轉盤將去膜筒移至脫膜作業位置後，五個噴嘴即灌入高壓氣流使筒內產生強力亂流造成蒜瓣互撞而脫膜，膜片隨氣流自排膜管收集，當旋轉盤再將去膜筒轉至出料口位置時，筒內已去膜蒜瓣即沿出料管落入盛料箱完成脫膜作業。蒜瓣之去膜作業除預熱外，其餘均由空壓機作動。其作業性能符合「蒜瓣去膜機性能測定方法及暫訂標準」之規範。
186	農之星牌 S-320 型背負式動力噴霧機	農之星實業有公司	農之星牌 S-320 型背負式動力噴霧機係以本田牌 1 馬力四行程汽油引擎爲動力，利用減速齒輪減速帶動農之星牌雙柱塞式幫浦，將藥液加壓後進行噴霧作業。其作業壓力由壓力調整螺絲調整，有二頭式與三頭式噴霧頭兩種，而藥液箱之最大刻度容量爲 20 公升。作業性能符合『背負式動力噴霧機性能測定方法及暫訂標準』之規範。
187	華興牌 HS-21 型水果(檸檬)套袋機	華興機械廠	此型套袋機除本體外可分進料部、套袋供應部、感測與控制、封切袋部等四大機構。進料可選人工進料或機械進料。本次測試以機械自動供料，以毛刷式滾輪運送試料至套袋機之進料輸送器內，可減少果粒滾動磨擦。進料流程由光電裝置感測控制間歇式供料開關，以防堆積過量果粒。當水果在套袋成型模具內時，利用電熱以其外圍之 PE 透明塑膠布套封果實，並保留透氣孔隙。在封口之動作時並兼切斷已套好之水果使落於承箱完成套袋過程。其整個過程除開始必須先作封袋動作外，套袋作業均可依供袋、進料、封（切）袋、出料之順序連續自動操作。作業性能符合『水果套袋機性能測定方法及暫訂標準』。
188	青暐牌桃改型滴水帶捲收機	青暐有限公司	此型滴水帶捲收機可分爲動力部及捲收部兩大機構。動力爲三農牌八馬力水冷式柴油引擎，以 V 型皮帶驅動滴水帶捲收機，以皮帶張力輪控制動力之離合，動力切離時一併煞車。隨張力皮帶之鬆緊暨收縮式煞車之緊鬆以調節捲收速度。作業時一人控制離合器，另一人整理滴水帶平整後捲收。作業性能符合『滴水帶捲收機性能測定方法及暫訂標準』所列之規範。
189	農豐牌 YH-160 型步行操作履帶式田間動力搬運機	昶維工業有限公司	本機型採用三菱牌 4.5 馬力（最大 6 馬力）單缸四行程汽油引擎爲動力，手拉起動。本機行走部共有履帶二條，引擎動力由 V 型皮帶輸出，藉由張力輪離合器將動力傳至變速箱，驅動後軸之鏈輪，再帶動左右履帶。本機傳動系統採用複變速設計，共計六檔。制動裝置爲機械式齒輪煞車，以達制動與駐車之目的。轉向系統爲左右手把式轉向離合器。另有一組手動傾卸裝置，載貨台寬度可向外延展。作業性能符合『步行操作履帶式田間動力搬運機性能測定方法及暫訂標準』之規範。
190	農豐牌 YH-160S 型步行操作履帶式田間動力搬運機	昶維工業有限公司	本機型採用三菱牌 4.5 馬力（最大 6 馬力），單缸四行程汽油引擎爲動力，手拉起動。本機行走部共有履帶二條，引擎動力由 V 型皮帶輸出，藉由張力輪離合器將動力傳至變速箱，驅動後軸之鏈輪，再帶動左右履帶。變速裝置前進二檔、後退一檔。制動裝置採用機械式齒輪煞車，以達制動與駐車之目的。轉向系統爲左右手把式轉向離合器。另有手動傾卸裝置，載貨台寬度可向外延展。作業性能符合『步行操作履帶式田間動力搬運機性能測定方法及暫訂標準』之規範。

191	永三源牌 YSY-311 型自走鼓風式噴藥機	永三源農機廠	永三源牌 YSY-311 型自走鼓風式噴霧機，其主要組成可分成本機部份與噴藥機部份。本機部份包括引擎、機架、行走部、駕駛台及操縱控制裝置，而噴藥機部份則包括藥液箱、噴霧機噴霧管路、鼓風機與空氣導流板。該噴霧機爲四輪轉向四輪驅動，動力爲 16 馬力柴油引擎，以皮帶傳動至行走部變速箱與動力噴霧機以及鼓風機。以噴流泵浦抽水至藥液箱。有六組出口管路供回水、強制攪拌器、作業噴頭、手持噴桿及噴流泵浦使用。撒佈面爲 100°～140° 弧型。另鼓風機噴霧撒佈面可順、逆時鐘方向調整 10°，方便特殊地形、作物與噴霧需求之偏向噴霧作業。作業性能符合「自走鼓風式噴霧機性能測定方法及暫訂標準」之規範。
192	永三源牌 YSY-312 農試型氣輔桿式噴藥機	永三源農機廠	此型噴藥機主要由本機部份與噴藥機具部份組成：本機包括引擎、機架、行走部、駕駛台及操縱控制裝置；噴藥機具部分包括藥液箱、幫浦、噴霧管路、噴桿、軸流送風機與氣囊等。其作動原理如下：該噴藥機爲四輪轉向與四輪驅動，以 16 馬力柴油引擎驅動，分別以皮帶傳動至行走部變速箱與動力噴霧機，噴桿昇降之液壓裝置以及軸流式送風機。其特色爲除了以傳統動力噴霧機產生霧粒外，另有軸流式送風機與氣囊產生輔助氣流至噴桿，以攜帶霧粒至目標區並同時翻攪作物，使植株之葉背及株桿更易於接受霧粒，大幅提高病蟲害防治效果。抽水係利用噴流幫浦抽送至藥液箱中。噴藥幫浦有八個出口接頭，供回水、藥液桶強制攪拌、作業噴頭及延長軟管線捲使用。該噴藥機之噴桿爲四連桿機構利用油壓缸進行折疊、張開、升降與作業角度之調整及噴桿水平面調節，裝設十七個噴頭。作業性能符合「桿式噴藥機（具）性能測定方法及暫訂標準」之規範。
193	青曄牌 2 號型塊根類（甘藷）挖掘機	青曄機械廠股份有限公司	青曄牌 2 號型塊根類挖掘機由三點連接裝置、機架、二支破畦犁、一支底犁及四個深淺調節控制輪等組成，承載於曳引機上進行挖掘甘藷之作業。作業性能符合「根莖類掘收機性能測定方法與暫訂標準」所列之規範。
194	正旺牌 14 型昇降式仔豬育乳器	正旺農牧器械行	此型機之儲乳槽與哺乳呼喚器及定時保溫控制開關置於上方，儲乳槽乳品之保溫以電熱管將圍繞儲乳槽底部之清水加熱，以感應式控制開關調節水溫，間接加熱使乳品溫度達到最適當之範圍，乳品以導管接入育乳盤金屬管分接兩側之七個乳頭，合計十四個乳頭，於金屬管管壁上貼附鎳鉻加熱片，以感應式控制開關調節乳頭乳品溫度，儲乳槽與育乳盤分開加熱調節保溫，因此兩者溫差不致太大。本次測定以每兩小時下降育乳盤餵飼十分鐘，餵飼時間可隨豬隻食量多寡而調節。育乳盤昇降之動力由減速馬達帶動絞盤，絞動懸吊鋼索正反迴轉控制昇降動作，配合極限開關達適當之高度。作業性能符合「仔豬育乳器性能測定方法與暫訂標準」所列之規範。
195	正旺牌 28 型分離式仔豬育乳器	正旺農牧器械行	此型機之儲乳槽與哺乳呼喚器及定時保溫控制開關另置於分離機上，儲乳槽乳品之保溫是以電熱管將圍繞儲乳槽底部之清水加熱，以感應式控制開關調節水溫，間接加熱使乳品溫度達到最適當之範圍，乳品以保溫導管接入育乳盤金屬管分接兩側之十四個乳頭，合計二十八個乳頭，於金屬管管壁上貼附鎳鉻加熱片，以感應式控制開關調節乳頭乳品溫度，儲乳槽與育乳盤分開加熱調節保溫，因此兩者溫差不致太大。本次測定以每兩小時下降育乳盤餵飼十分鐘，餵飼時間可隨豬隻食量多寡而調節。育乳盤之昇降之動力由減速馬達帶動絞盤，絞動懸吊鋼索正反迴轉控制昇降動作，配合極限開關達適當之高度。作業性能符合「仔豬育乳器性能測定方法與暫訂標準」所列之規範。
196	豐洲牌 FK-98L 型全自動蔬果選別機	豐洲企業股份有限公司	此型全自動蔬果選別機包括本機機體及自動供果部。本機分級部之動力爲 1/4 馬力之電動馬達而自動供果部之動力來源則爲 2 部 1/8 馬力之電動馬達，均以同一電磁式自動開關爲斷電時之安全裝置。分級機構係利用天平槓桿原理，利用砝碼及微調裝置調整秤重，以天平上二皿之秤重差感應方式，傾斜倒出蔬果以達成分級效果。其分級級數最多爲九級，分級範圍爲 30 公克至 800 公克。作業性能符合「蔬果選別機性能測定方法及暫訂標準」之規範。

茶葉枝梗選別機之研製　一般茶農大都將烘培完成之球型、半球型或條型茶葉內之細枝條加以選別，以提高茶葉品質，增加競爭力。惟使用人工挑選，每人每日最多只能挑選20斤之茶葉，甚爲費時、費工，同時提高茶葉之成本。日本研製之茶葉光電選別機，可選別枝條與茶葉顏色，工作效率爲60斤/小時，但售價高達800萬元；臺灣今有昇泉公司自行開發完成工作量爲120斤/時之茶葉撿枝機，選別率超過80％以上，售價亦偏高達150萬元，非大型茶農無法負擔，亟需開發適用於小規模茶農之選別機。

本所與昇泉公司合作，將已商品化之大型茶葉撿枝機之選別機組、風壓輸送裝置與週圍控制機組等重要機械裝置作大幅度之修正，並配合進料裝置完成試驗機之研製，經試驗結果其選別率及選別精度均達85％以上，每小時可處理60台斤以上之茶葉。本機之特色爲利用空氣壓力經塑膠管輸送茶葉之機構取代傳統皮帶輸送，由於氣體具可壓縮、彎曲之特性，大幅縮小因輸送所佔用之機體空間，因此使整台機體尺寸約縮小一半（長x寬x高爲1445x800x1830mm），再加上模組化之設計，將整臺機體分爲(1)鋁擠管機架及外殼(2)螺旋進料機構(3)空氣輸送機構(4)滾筒選別機組(5)集塵箱(6)分離桶機組等六大模組，使該新型茶葉撿枝選別機具有易於組裝、方便搬運及維護簡便之特性，更具商品化之競爭力。

葉用甘藷採收機示範與推廣　將嘉義分所研發成功之甘藷莖葉採收機於全省，台北、桃園、雲林、台南、屏東等地召開示範觀摩會，介紹使農民了解採收機效能及使用方法推廣農民應用，各地參加觀摩者肯定機械效率，不但可節省人工77～87％，而且可節省費用80％，可代替人工收穫，解決葉菜甘藷收穫問題，使用機械採收產品，莖葉短、幼嫩、品質佳受消費者歡迎、本機研發成功有助於新興蔬菜葉菜甘藷品種推廣。

豆薯類收穫機之研製　本試驗目的研製豆薯、甘藷、馬鈴薯等多用途收穫機，以機械代替人工收穫，解決豆薯類作物收穫問題，並降低生產成本，增加農民收益，本年度完成豆薯收穫機及小型甘藷收穫機兩種。

豆薯收穫機經田間試驗結果，機械可代替目前人工用鋤頭一一挖掘收穫，並不傷薯塊，速度快，農民認爲可行，確實需要，預備於90年度提出試用示範計畫，各地不同地區試用示範，該機可兼用於馬鈴薯挖掘收穫，試用結果效果良好，小型甘藷收穫機將刈蔓、挖掘、檢藷一次完成，經田間試驗結果效能尚佳，於89年度提出，示範計畫製作商品機示範推廣。

葉菜類蔬菜包裝機之研製　爲因應市場上蔬菜小包裝消費型態的需要及提升蔬菜的商品價值，蔬菜小包裝作業即成爲蔬菜產銷集貨場的重要作業流程，但該包裝作業目前仍需依賴大量人工。因此，本計畫旨在研發一套葉菜類蔬菜用包裝機械。葉菜類蔬菜比較脆弱，容易因受外力而損傷，因此包裝方式不同於水果或根莖類蔬菜。

本計畫已完成雛型機的研製，並進行包裝機的機械性能測試與葉菜類蔬菜的包裝試驗。本機利用橫向輸送進料方式在蔬菜外表直接製袋、封袋及出料，其機械結構及性能如下：本機總長爲800 cm、總寬爲82 cm，主要的機械結構包括進料輸送部、製袋器、上封袋器、迴轉式上下熱熔封口切刀、出料輸送帶、控制箱與動力及傳動承載主機架等組成。

本包裝機的作業能力因作業人數的多寡而異，若由一人操作，其作業效率約爲人工的12～15倍。本計畫預期達成自動化葉菜類包裝機之開發，以解決目前葉菜類蔬菜包裝所面臨的困難，及提高蔬果集貨市場收穫後處理的作業效率。本機研製完成已技術轉移給合作廠商，生產商品機供應蔬果集貨市場和蔬菜產銷班使用。

大蒜收穫機改良與試用　研製大蒜收穫機，將夾持、挖掘、輸送、整平、切莖、裝袋一貫機械作業，代替人工收穫，解決農村勞力之不足，而降低生產成本。設計夾持式大蒜收穫機，採用13馬力爲動力。夾持方法以鏈條式夾持，一次採收四行，大蒜先由扶板扶直，犁頭挖鬆，撥桿送夾，鏈條夾持及輸送，輸送帶整平，剪刀剪根莖、裝袋一次完成，經田間採收試驗結果，扶直、撥桿、輸送、夾持等作業順暢，合乎理想，剪刀剪根作業尚未完成乾淨，尚於改善中，剪莖作業良好。試驗機製作完成，各部機體已能發揮作業功能，但需進一步將試驗機各部機體組合簡單化，考量製作成本及維護方便，耐久性及安全性等改良尚於進行中。

醃瓜加工機械化之研究與改良　本省洋香瓜、西瓜種植期間疏果之幼瓜爲數相當多，因無利用價值而丟棄田園，有鑑於此，鳳山分所仍利用此等幼瓜果進行加工利用試驗，於八十四年研發成功醃

瓜之醃漬加工法，其酸瓜之成品風味甚受消費者之喜愛，此項新技術配合有關單位順利轉移兩家示範加工場，爲發展省工省時之酸瓜加工機械化，八十五年起先後完成 1. 酸瓜加工之削皮、剖瓣、攪揉等主要過程機械之改良應用及研發，作業效率比人手工法提高三倍以上，成品亦無明顯差異。裝置，其整體運作上之效能更趨良好。2. 逐步研究規劃設計配裝酸瓜加工作業機械各過程間之輸送機械與導引裝置，以及鳳山分所自行研發成功之瓜瓣自動定量式之輸送機等，導入酸瓜之加工一貫作業化機械自動化生產，經性能測定結果運作情形良好，加工效率每小時處理 120 kg以上原料（以壹台削皮機計算）比人工方法提高 50 %，並可節省人工一半以上，本套機械改良完成達到實用性能後，將可降低生產成本下增加農民收益，同時輔導農友等產製技術，期樹立廢棄農產品之回收利用模式。

酸桔果肉種子分離機之研製　酸桔醬爲桃竹苗及東勢等地區獨特之客家土產調味醬，其產期集中於每年十二月初至翌年一月中旬，故在短時間內必需完成鮮果加工。製作過程中必需先去除種子，否則研磨製成酸桔醬後其味甚苦；而去除種子所佔工時極多，目前均仰賴人工，不但影響衛生且頗爲費工。

本分離機長 101 公分，寬 51 公分，高 90 公分，計有擠壓及分離二機構；擠壓器由承盤、擠壓螺旋及擠出盤等三部份構成。分離部由雙滾筒組成，滾筒直徑爲 10 公分，長度爲 45 公分，其中一支爲光滑表面，另一支則有螺旋鐫刻。二支滾筒由外向內相對迴轉，以將果肉捲入擠壓通過滾筒間隙，而種子則無法通過間隙滯留在滾筒之切線凹槽，螺旋之功用則爲將留置於滾筒上之種子往後推送至末端收集槽。

在擠壓器螺旋轉速爲 230rpm 及分離滾筒轉速爲 180rpm 之條件下，經試驗結果顯示，其平均作業能力爲每小時可處理 102 公斤酸桔，果肉中含有由滾筒間隙軋入之種子碎片率爲 0.27 %，而排出之種子中含有未分離之果肉率爲 0.62 %，種子收集桶中之種子破損率爲 6.7 %。依據每一人工平均每小時可完成 5 公斤果肉種子分離工作計算，其效率爲人工之 20 倍。

尚未十分成熟之酸桔果採收時，其果囊之纖維質韌性較強，必須將擠出盤反向使用，並將切斷刀片由二片式更換爲三片式，方能大幅改善因爲纖維質多，處理不及導致擠出盤過度擠壓情形。此種處理情形將會增加種子切傷的機率，也會因此而增加受傷種子被捲入滾筒的機率，因而使果肉中含種子情形增加。而分離滾筒的長度略嫌不足，需再加長以增加處理的能力，如此則作業能力可再提升。另酸桔種子排出槽的入口位於圓形滾筒中心線上，使得未被滾筒捲入而排出的果囊纖維有機會被縫隙纏住，阻檔種子的滑落，應降低其出口位置以避免此情形之發生。

加工用桑果採收機之研製　桑樹一般係利用其桑葉飼養家蠶，但其屬於天然異交作物，有性繁殖之後裔個體變異甚大，有些植株具有大量結果之特性，可經濟栽培，目前農家種植之 46C019 桑品系，其果粒長約 3 公分，寬達 2 公分，並富含維生素、葡萄糖、蘋果酸等營養成分，栽植後 3～4 年即可成園，其單株可採鮮果 40 公斤以上，是新興果樹之一，也已逐漸受到重視。桑果（桑椹）可供生食或製作果汁、果醬、蜜餞、釀酒等加工品，目前栽培面積僅約五十公頃，但該新興果樹極具發展潛力，或可發展爲地方特產，將來尚有推廣栽培之空間，唯其果實小，成熟期不一致，以人工逐粒採收（每人每天可採收 30 公斤），頗費勞力；且成熟時，果實容易掉落，往往未能及時採收，而遭致損失。鑑於此，配合慣行栽培行株距 3×2 公尺（每公頃 1600 株），樹型留 3～4 主幹，在每年桑果成熟採收後（五月間）進行修剪之栽培管理下，因應翌年 3～4 月間桑果採收作業需求，研發簡易式加工用桑果採收機，以期節省勞力，減少落果之損失，增進農民收益。

本年度已完成桑果果梗分離拉力之測定、機採桑園之設置、採收機構相關零組件及收集裝置之研製，惟採收機仍待檢討改進，且桑樹之結果枝條細長柔軟，如欲採行機械採收仍須田間栽培管理及枝條修剪之配合研究才能克竟全功。

切花保鮮液裝填機械之研製改良　切花內、外銷必須採適當之保鮮藥劑處理，以改善切花瓶插壽命及品質，爲此將花梗切斷處插入含有藥劑之保鮮管（直徑 15mm、長 48～50mm）內，以確保切花保鮮效果。惟每枝切花均需具備一個保鮮管，其使用量甚多，且每一保鮮管之藥劑裝填量僅 7～8cc，單以人工爲之，其處理速度甚爲緩慢，費時費工，影響生產成本甚巨。有鑑於此，本所擬研製改良切花保鮮液裝填機械，並建立規格化、商品化、操

作簡易及安全之機型，供花農使用，以節省勞力，降低生產成本、增加切花外銷之競爭力及增進花農收益。目前已完成切花保鮮相關文獻及資料之蒐集、切花保鮮液裝填機械零組件及相關機構之研製、動力源及真空吸力組件之測試、及切花保鮮液裝填雛型機乙部，惟尚需作局部修正改良，並進行詳細之機械性能測試。

蜂王漿採收機之研製　蜂王漿（蜂乳）是由工蜂下咽喉腺及大顎腺中分泌出來的一種乳白色或淡黃色含甜、辣、澀與酸味的粘稠狀液體，有特殊芳香氣味，用來餵飼和培育蜂王，亦是女王蜂產卵時不可或缺的食物，亦可供人類食用，被視爲保健食品，其營養比蜂蜜高很多。惟其生產過程相當繁瑣，生產效率相當低，故生產成本偏高。目前本省採漿作業都以人工爲之，尚無機械可資利用。因此，自行研製蜂王漿採收機加速機械化採漿，以降低生產成本，提高蜂王漿品質，並增加養蜂之收益，實爲當務之急。本研究歷經一年，分別完成離心式蜂王漿採收雛型機之研製，並完成其性能之測試。據試驗結果顯示：該機使用 1/2PS、110V 交流馬達，並以網目 0.608mm 幼蟲攔截網（線徑 0.45mm，24 目/吋）與迴轉數 1750 rpm 作業，其採漿後幼蟲分離攔截網上附著之蜂王漿殘留量佔總重之 0.73 %，王杯內蜂王漿之殘留量爲總重之 1.59 %，幼蟲損傷佔總幼蟲數之 1.45 %；使用此採收機在不計算採收後刮漿時間之情況下，9.42 分鐘可完成 51 組王台條之採漿作業全程，與相同數量王台條之人工採漿作業需時 74.8 分相較，其省工效果極爲顯著。

農藥施噴性能評估與量測技術之建立　以往國內在噴藥機械方面之研究與發展，因求速效偏重於國外優良機種之引進與本土化改良，甚少基礎性之自主研發，因此至今對於噴藥品質之評量仍無適當之可用技術，往往只憑個人主觀自由心證式之判別，更遑論噴霧性能數量化之科學量測。然而隨著社會大眾對於環保要求之與日俱增，爲減少農藥施用之次數與數量，農藥施噴必須被視爲一項有價值之策略且只於需要時才被使用，因此，相對地判定農藥施噴品質與數量化量測之相關技術日益突顯其重要性。在國外此方面之技術繁多而雜，主要在量測霧粒粒徑、噴灑均勻、霧粒附著程度與霧粒穿透作物叢之能力，大體而言使用之搜集器(人工標的物)有 K 卡、濾紙、搜集索、塑膠片、水試紙與尼龍網等，而使用之技術主要以螢光顯跡劑作殘留回收分析爲主，另有標準比對法、銅劑回收比色法、鹽劑回收比電導度法以及影像分析技術等，其各有優缺點與使用限制，欲導引以爲國內相關場合使用仍有待仔細評估。本計畫旨在搜集並探討以往國外有關是項技術之現況與未來發展，歸納整理並加以消化吸收，實以提出適合國內自主研發之農藥施噴性能評估與量測技術。本年度除積極搜集並探討國外有關農藥施噴性能評估與量測技術之現況與未來發展外，並曾邀請國外專家與學者兩名來臺舉辦「農藥施噴品質量測與管制研討會」，其對美國近二十年來相關技術之現況與發展，有詳實而精彩之介紹，提供國內未來自主研發時許多寶貴參考意見。經初步搜集並探討國外有關農藥施噴性能評估與量測技術之現況與發展，國內倘欲建立類似噴霧品質量測技術，應以建立定性噴霧樣式影像分析系統與定量殘留分析技術爲主。

氣輔噴霧系統之模擬評估　氣輔噴霧乃目前最常被推薦以減低噴霧飄移之一種技術，儘管已有許多研究顯示氣輔噴霧具減低噴霧飄移之優點，然而仍少有關最適操作條件之資料，更無氣輔噴霧於不同風速、前進速度以及前進方向下對降低噴霧飄移之影響。本研究以電腦流體動力模擬軟體 FLUENT 與反應曲面之統計方法，基於與傳統噴霧相較之飄移減低效果而評估氣輔噴霧系統之最適操作參數，並研究氣輔噴霧系統於不同風速、前進速度以及行進方向對降低噴霧飄移之影響。

本研究主要結論爲：㈠氣流與噴嘴間夾角之大小對於氣輔噴霧之霧粒飄移不具明顯趨勢之影響。㈡逆風噴霧作業時具較佳噴霧飄移減低效果之部份顯示，具較大氣流速度及較大氣囊與噴嘴組角度可有較佳噴霧飄移減低效果，且使用逆風之輔助氣流比順風之輔助氣流具有較佳之噴霧飄移減低效果。㈢順風噴霧作業時，具較大氣流速度可有較佳噴霧飄移減低效果，且使用逆風之輔助氣流比順風之輔助氣流佔有較大有利降低噴霧飄移之可能操縱範圍。㈣本研究模擬之氣輔噴霧機基於使用氣流出口寬度 1.5 cm，在輔助氣流慣常使用氣流速度 20 至 30 m/s 之情形下，順風作業時已有應可接受-50 %至-80 %之相對飄移指標，惟在逆風作業時卻只有-5 %至-22 %之相對飄移指標，顯然逆風作業時使用如此氣流速度之飄移減低效果仍然不足，應以適時提高氣流速度而改善之。㈤本研究第一階段評估具降低噴霧飄移之最適操作條件皆在觀測範圍外，而選定

供第二階段模擬使用之較適操作條件，逆風作業爲氣流速度 45 m/s，氣囊與噴嘴組角度 16 度及氣流與噴嘴間角 30 度；而順風作業爲氣流速度 24.7 m/s，氣囊與噴嘴組角度 4.3 度及氣流與噴嘴間角 30 度。㈥「區域相對風速愈大，飄移潛勢愈大」可完全解釋順、逆風作業不同模擬風速與噴霧行進速度下相對飄移指數之變化情形。㈦所得之模擬成果可提供指引氣輔噴霧實際操作所需之參考資料，不僅有效縮短傳統試誤途徑之試驗時程，且可使氣輔噴霧機械之實際修改製造有所依循，更可使氣輔噴霧之本土新技術發揮最佳之本能功效，其與氣輔噴霧之實際應用是否相符未來仍需田間試驗驗證之。

承接式靜電噴霧加裝頭應用於背負式噴霧機之研究　靜電噴霧對於提高農藥施噴效能(增加霧粒附著與減低用藥量)與降低噴霧飄移在國外素有美譽，尤其在傳送霧粒至目標作物之葉背部位特別有效。Almekinders 氏等人指出儘管靜電力可被使用以提升霧粒沉積效率，額外之作用力必需被提供以改進加電霧粒之作物叢間穿透效果；Law 氏等人證明靜電感應、氣流霧化之噴頭已被併入特殊施藥設備以供高價位溫室與田間作物使用，此種施藥系統特別適合加電霧粒穿透進入作物叢中與因噴霧本身空間靜電作用而沉積於葉片背面，試驗顯示此技術產生大於兩倍以上之霧粒沉積效率。Dobbins 氏首度倡導以承接式靜電噴霧加裝頭轉變背負微霧噴霧機使作氣輔、靜電噴霧；Brown 氏等人使用此種背負式氣輔、靜電微霧噴霧機作蚊蟲防治，指出具有 100%之較佳霧粒附著。至於國內雖有靜電鼓風噴霧機引入與研究，惜未發表相關報告。因此，轉換價格低廉之背負式微霧噴霧機成爲氣輔、靜電噴霧機，可提供以往無法達成之好處。例如，提高霧粒沉積附著，有效而少量之施藥提供較有效之抗藥管理，以及減少人員與環境曝露於農藥中之危險。本計畫旨在引進承接式靜電噴霧加裝頭轉變背負式微霧噴霧機成爲氣輔、靜電噴霧機，並進行試用評估，冀以提昇背負式噴霧機之噴霧品質。目前承接式靜電噴霧加裝頭已經購進，並積極進行氣輔、靜電噴霧霧粒特性分析與試用評估。惟本研究引進之承接式靜電噴霧加裝頭只適合鼓風式背負噴霧機使用，對於國內目前使用最多之管壓式背負噴霧機則無法應用，經檢討分析適合管壓式背負噴霧機使用之靜電產生裝置勢必增列以進行相關比較試驗。

靜電噴霧於植物工廠中工作台式噴霧之應用分析　臺糖研究所園藝系花卉自動化生產工廠以自走式植床，將蝴蝶蘭移入施藥之專用空間進行施藥作業，既節省人力且減少污染之可能，可謂設施內施藥之絕佳代表模式，唯其現有設施對於作物葉背之藥液附著仍有待加強，本計畫以世界頂尖之靜電噴藥技術提升施藥品質，使該施藥系統達盡善盡美，並示範靜電噴霧技術於設施內之應用，順帶提供教學與觀摩之另類功用。目前已引進購入美國靜電噴霧系統(Electrostatic Spraying Systems)公司之氣輔靜電噴桿模組(參見圖 34)，並完成該噴桿行走機構與配合使用空壓機及控制電路之規劃設計，目前全系統(參見圖 35)已組裝於臺糖花卉自動化生產工廠移動工作台式施藥系統中，進一步有關靜電噴霧霧粒分析與噴霧性能提升之試驗現正積極規畫中。

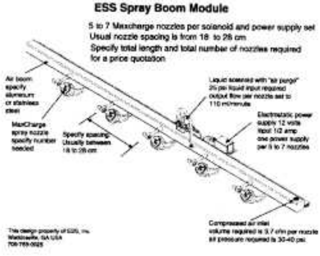

圖 34　美國靜電噴霧系統公司之氣輔靜電噴桿模組。

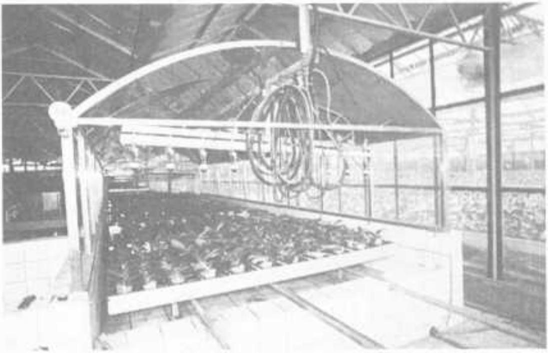

圖 35　組裝於臺糖花卉自動化生產工廠移動工作台式施藥系統中之氣輔靜電噴桿。

農業自動化

組織培養瓶內環境控制技術之研究　以 80586 cpu 爲運算中心之 IBM 相容個人電腦，配合研華科技公司所生產之類比輸出/入界面模組系列（PCL-712），透過訊號轉換器連接量測溫度之 PT-100 溫度感測棒與 CO_2 感測器，可量測溫度、濕度與 CO_2 濃度，並使用 Quick Basic 4.0 語言撰寫程式，撰寫環控策略，發展電腦環境控制系統。透過本系統可設定植物生長箱欲維持之溫度、相對濕度、光度與 CO_2 濃度環境條件。系統本身會依當時所測量得到之乾、濕球溫度與 CO_2 濃度，同步換算出當時之溫度與相對濕度，而依所設定之控制策略，自動判斷是否起動熱風機、造霧機、均風風扇、內外通風扇、CO_2 產生器或螢光燈管之安定器，以提高或降低栽培溫度、濕度、CO_2 濃度與光度。利用不同瓶封口覆蓋材料可大幅改善組培瓶之氣體交換率（E），當瓶內 CO_2 濃度高於瓶外時，使用不同張數藥包紙（1、2、3、4）、橡皮塞與鋁箔紙爲瓶封口覆蓋物時之 E 值爲（5.373，5.159，4.151，2.341，1.670，1.655），而當瓶外 CO_2 濃度高於瓶內時，也就是氣體由瓶外進入瓶內時，使用不同張數藥包紙（1、2、3、4）、橡皮塞與鋁箔紙爲瓶封口覆蓋物時之 E 值爲（1.060，1.006，0.917，0.364，0.291，0.272），當氣體從瓶內流向瓶外擴散時，其 E 值爲氣體從瓶外流向瓶內擴散時之 6 倍。因此若要調整瓶內氣體成份濃度，可透過改變瓶封口覆蓋材料或改變培養瓶放置室氣體之濃度即可，而培養瓶之透光率爲 90 %，至於瓶內溫度則在氣流擾動下可於半小時內達到與瓶外溫差在 2℃以內，因此瓶內溫度可透過瓶外室溫之調整與氣流之擾動而達到控制之目的。本研究結果顯示利用適當的瓶外環境控制，並配合藥包紙封口的通氣處理方式，可有效抑制康乃馨瓶苗玻璃質化及改進瓶苗品質。

人工飼料微膠囊量產機械之研製　大量飼育天敵爲生物防治成功之基礎，在其過程中食餌、寄主昆蟲之飼養佔極大的工作量，因此草食性寄主昆蟲或食餌昆蟲之飼育多利用人工飼料以簡化其飼育過程。此膠囊狀之人工飼料通稱人工卵或人工微膠囊。本所應用動物系天敵量產實驗室，發展人工飼料微膠囊原型機，將人工飼料噴射包埋入液態蜂蠟，冷凝後製成直徑 450μm 左右之人工膠囊，來大量飼育草蛉幼虫，目前已達實用之階段。

爲解決人工飼料微膠囊製作原型機，在製造微膠囊時因操作條件的不確定因素，成品品質不穩定之缺點，以自動控制簡化操作條件，藉著各操作因素的量化，找出較佳組合，再以既有的原型機及參數組合爲基礎來研製量產化機械。目前已研發完成

第一代人工微膠囊飼料量產雛形機，由飼料加壓槽、飼料恆溫加溫槽、包被物料（蜂蠟）恆溫槽、液位控制系統、冷卻收集系統、封裝機構六大部分所組成。其中加壓槽可微調壓力 1 至 2 kg/cm2，液態飼料恆溫加溫槽採水浴法進行加溫，使液態飼料升溫至設定溫度條件。加壓過的液態飼料經管路浸入恆溫之蜂蠟槽液面下，經 4 管噴針組噴出蠟面。為保持液面與噴射出口之距離一定，蠟槽液位控制採自動回授控制策略。連續噴射產生人工飼料微膠囊之顆粒狀成品，經冷卻收集系統將剛成型之微膠囊降溫凝結達一定強度後，收集於儲存杯後由輸送裝置送出，以規格化之容器自動填充、裝盒、封蓋，再予以冷藏保存。

製成之人工微膠囊成品，建議以顯微鏡量測統計平均粒徑與其粒徑分佈；平均殼厚與其分佈，並探討檢測其破壞點之應力大小，進而建立人工微膠囊之基本物化性與草食性寄主昆蟲或食餌昆蟲之幼蟲之採食率關係。

自控自走式噴藥機之研製　手扶履帶式噴藥機，對於作業設施的要求不高而具有高機動性，適用於畦溝間施藥及大型噴藥機無法進入作業之場合；然而操作人員必須曝露於藥霧環境之中，有害使用者健康；若能改變為不須人員伴行而可自動行進噴霧之作業模式，除可減少操作人員之辛勞外，並可避免人員直接曝露於藥霧中。本計畫旨在利用一般手扶自走式噴藥機之底盤，研製成具有可由信號控制行進與噴藥功能，適於一般旱田作物田區用之自走式噴藥機。

本試驗採用 5 馬力汽油引擎為動力源，經皮帶傳遞動力至雙向電磁離合器再傳動至變速箱車軸總成，進而驅動履帶主動輪。雙向電磁離合器可以由信號控制達成正反轉驅動，使底盤前進後退。電力為 12 伏特 1.8 安培，左右轉向功能則以電磁開關控制，雖然瞬間電流須達 100 安培但轉向作業所佔時間甚少，故仍可採用，且為了確實掌握遠方遙控操縱的穩定性及安全性，使用 PCM10 雙頻遙控器，底盤遙控功能已完成，目前正繼續進行機構簡化，並加裝可遙控控制的噴藥組件。

農用搬運車貨台減振系統之研製　現有小型農用搬運車並無懸吊系統，僅靠輪胎達到避振作用。本計畫之目的在研製一套加裝於現有小型農用搬運車底盤與貨台之間的減振機構，以改善現行小型農用搬運車的振動情形，並探討其可行性。改裝無懸吊系統之小型搬運車，將六片重疊彈簧鋼板為一組彈性單元，以懸臂樑的型式分別配置於車架周圍，再組裝貨台於彈簧鋼板兩端。加裝彈簧鋼板兩組及框架後，貨台至地面高度增加為 69 公分，符合現行農用搬運車規範，接著進行靜態與動態道路試驗。靜態測試以該搬運車最大載重（300 公斤）觀察其承載情形及位移量，皆符合原設計之預期；道路測試時則以載重 160 公斤進行，並以田間振動資料收集儀（μ-Musycs），就減振效果進行記錄與分析。

在負載 160Kg、胎壓為 30psi、車速為低速（5 km/h）或高速（10km/h）等條件下，進行道路試驗。同時將振動資料存錄於田間振動資料收集儀（μ-Musycs）之硬碟，再以軟體解讀分析。試驗結果為（1）160Kg 負載時原地試驗，貨台避振系統共振頻率約為 30Hz。（2）本系統雖將某些頻率振幅減小，但也易使系統共振頻率被激發，試驗資料頻譜分析（如圖 36）。

建議將來宜選用產量大且損傷情形可簡易檢測損傷的水果作為試驗材料（例如柑橘），一來取得容易而且可以 TTC 藥劑進行損傷檢測。貨台避振系統之改良，可從增減鋼板數量改變彈性系數、增加阻尼器等方向著手，將避振系統的共振頻率和水果最容易受傷的頻率錯開；並從成本考量，改良使其具有實用性與推廣性。

農產品運輸振動即時量測器之研製　農產品在運輸過程中會因振動、衝擊受到損傷而影響品質。在美國，生鮮蔬果每年因運輸造成的損失約佔總產值的 4 %，分別為二億七千萬及三億八百萬美元。根據研究報告指出，因運輸途中之振動、衝擊而造成果實所受損傷之嚴重程度，主要決定因素為(1)最高加速度之大小(2)振動、衝擊反覆之次數，報告也同時指出：運輸途中之重大損傷大部分發生於加速度大小超過 1G 時。

本研究目的為研製一農產品運輸振動即時量測器，將感測裝置埋藏在蔬果中，量測其振動與衝擊的情形，以評估此運輸工具、包裝材料或產銷流程造成之損傷，並以此作為改善運輸流程之依據。為了要量測農產品所受振動或衝擊的大小程度，以三軸加速規包埋於蔬果模型中，連接濾波器及放大器，將高頻部分或外界之雜訊濾掉，同時將電壓訊號放大，經比較器比對電壓值（加速度）是否大於設定值，並將運輸過程中 X,Y,Z 三軸方向超過設定加

速度以上的衝擊次數各別累加儲存，用以記錄農產品運輸過程中受到嚴重振動或衝擊的次數，即時顯示於LED面板，供作評估本次運輸品質之參考指標。其中三軸加速度爲電容式，加速度範圍：±10G、頻率響應：0～400Hz。比較電壓的設定範圍爲 0.1 G至 9.9G. 迴路中計數功能與 LCD 切換顯示是由微電腦處理機完成，在各軸方向可計數 0～65535。

本量測作業方式與慣用之資料記錄器方式相比，有(1)操作簡便，無需特別知識與技術(2)無需人工之情形下可作長時間之連續記錄(3)可將測定値當作振動衝擊之指標直接應用等優點。目前基本雛形電路已設計完成，正在製作、測試階段。未來將可應用於具代表性的國產水果之運銷路線、運輸工具與包裝方式等總體運輸品質的評估。

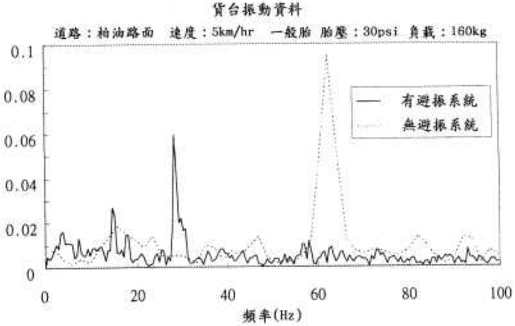

圖 36　試驗資料頻譜分析圖。

果園多功能防災自動化技術之研發　在台灣加入世界貿易組織之際，如何加強未來有競爭力產業之改進與發展，是農業轉型能否成功的重要課題之一，目前由於農村人力老化勞動力不足及生產成本居高不下，傳統果園之管理方式已難以因應市場的變化及衝擊，因此果園管理導入現代化之觀念及設計，進行自動化及機械化有其重要性及急迫性，就國內有發展潛力的果樹產業必須針對發展瓶頸進行體質改善，如加強低需冷性落葉果樹梨、桃等之生產穩定性及早熟性；加強暖溫帶、亞熱帶果樹如枇杷、荔枝之生產力及產期分散；加強熱帶果樹如蓮霧之抗寒及催花能力以安定生產及誘引開花；防止因乾熱之焚風引起之果實乾縮障礙及防治紅蜘蛛等均有賴自動化噴霧系統加以改善或防止。本項多功能防災自動化系統主要由獨立濕度斷電系統避雷單元及主要控制系統單元組成。獨立濕度斷電系統當大氣濕度達到 100 % RH 時無條件自動切斷主控系統之電源，以保護主控系統免受雷損。主要控制系統包括大氣溫度感應器邏輯程控器組；表面濕度感應器、大氣濕度感應器及邏輯程控器組；時間控制器或樹體溫度感應處理器，邏輯程控器組及分區控制之邏輯模組。各型感應器與邏輯程控器，經與已燒錄有不同工作模式之邏輯模組及管路系統配合可執行最佳化之生理調節模式。系統運作模式大致如下：

㈠當大氣溫度雖在高低二臨界溫度範圍內，而樹體表面濕度或大氣濕度已到達或高於其他生理預設値時，系統不啓動給水。

㈡當大氣溫度在高臨界溫度以上或低臨界溫度以下時，則不管樹體表面濕度如何大氣濕度如何，系統也不啓動給水。

㈢當大氣溫度在高低二臨界溫度範圍內，而樹體表面濕度和大氣濕度仍低於其生理預設値時，系統啓動馬達給水。

系統於實際應用上於防範蓮霧寒害落果上效果非常顯著，能有效防止落果發生。預防焚風爲害造成葉片果實上效果也十分顯著，防治紅蜘蛛發生的效果也十分斐然，對於調節微氣候防治高溫對作物之不利影響及改善生育逆境保障及提昇生產力的測試還在測試評估之中，本系統已提出多項專利申請，部份已取得國家專利。

荔枝產期調節自動化環控模式之建立　根據本年度試驗結果分析指出，簡易溫網室之低溫水處理系統可使溫室內溫度保持低於室外約 4℃，在一月下旬停止低溫水處理期間，零晨室內溫度仍同樣保持相同程度之低溫，已可提供相當程度之低溫刺激效應。試驗溫室內之荔枝其著果率比開放田區高，果品顏色亦較一般田區鮮紅。

木瓜育苗自動化之示範推廣及瓜類自動化播種之試驗　鳳山分所 86 年起先後完成木瓜種子表面處理法、播種、育苗等整體木瓜育苗作業自動化成果，使播種精確率穩定在 95 %以上，並可提高效益 30 %以上及節省人工一半，此成果完成後進行示範推廣及技術輔導工作，並研究改良應用於其它瓜類，期改進土播苗之缺點及利用自動化新技術生產健康種苗。

㈠輔導並推廣木瓜育苗自動化：1. 輔導南投、台南及高屏等產區育苗業者，及利用示範觀摩會及展示後之種苗，提供高雄大崗山、杉林及台南加里等產區農友種植，追蹤其適應性結果相當良好，與土播苗者無差異，農友反應甚佳，經示範推廣及技術輔導後，已逐漸顯著效果。2. 木瓜自動化育苗成果經在興大農科展參展及各地區來鳳山分所觀摩者約百餘人，均獲各方人士之好評。

㈡瓜類自動化播種之試驗：1. 洋香瓜、南瓜、苦瓜等依種子之農藝性狀調查分析後分別播種測試結果爲，應用台大桃改 PD-40 型及針式之眞空播種機者，平均播種準確率約達八成五以上，吸盤式者則較差；瓜類之發芽率平均達九成以上，種苗亦比慣行法者優良，徒長現象係唯一缺點。2. 播種作業效率二人操控每小時可完成 200-240 盤（72 孔式），比現行法約高出三倍，且種苗健康整齊劃一，自動化播種作業系統經改良後，將可作爲技術輔導並推廣之依據。

醃瓜加工之瓜瓣自動式定量輸送機之研發　醃瓜加工之剖瓣後瓜瓣之定量與投入攪揉過程均以人工爲作業方式，且洋香瓜等幼果經削皮、剖瓣後瓜瓣之汁液呈黏貼性，導致定量及排料不完全之嚴重問題，爲改進此缺點，自八十七年度起經改良與研發完成之瓜瓣自動式定量輸送機，測試結果該機已可配合醃瓜加工一貫作業化機械系統運用。

㈠本機主要部份之規格及作用原理：1. 機體：長 100cm × 寬 70cm × 高 240cm，不銹鋼製作。2. 捲揚機：1/2HP，（200- 240V），鋼索：直徑 50mm 長 15m，採用四線懸吊盛瓜斗升降輸送式，線速 62 cm/sec，升降作業時間爲 20 秒。3. 盛瓜斗：長 50 cm× 寬 43.5cm× 深 36cm，最大容量 25kg，底部呈半圓弧型，內部順向裝設直徑 30mm 之圓條，以固定軌道上升降運輸作業。4. 導瓜板：長 57cm× 寬 80cm × 高 12cm，呈半圓弧形，板面順向裝設直徑 30mm 圓條，可調傾斜 50-60 度。5. 磅秤：100kgs。6. 自動控制裝置：剖瓣後瓜瓣之進料，定量，輸送與投入攪揉過程及出料等連續作業。

㈡輸送效率：1.作業能量爲盛瓜斗每次 20-30 kgs 瓜瓣，搭配攪揉時間十分鐘，每小時爲原料 120 -150 公斤，若連續作業則爲 1200 公斤以上，全自動化輸送連續作業，可節省人工 50 %。2.瓜瓣自動式定量輸送機，已達到配合醃瓜加工一貫作業化機械整體運作之實用性能，可應用於農業上類似輸送之作業機，如育苗用資材及農品……等。

農業氣象與作物逆境

農業氣象資料之蒐集與應用　本所農業氣象站爲中央氣象局農業觀測網之一級農業氣象觀測站，氣象資料每小時直接傳送至中央氣象局，同時儲存在本系農業氣象研究室，提供本所及其他研究單位之參考。每天上午九時及下午二時目測氣象並與自動儀器觀測之資料比較，按旬、月整理後，送中央氣象局保存。如圖 37 所示，爲本所農業氣象觀測站蒐集 1982-1999 年 18 年間之氣象資料，其中皆以最近兩年 1998、1999 年與歷年 1982-1997 年之氣溫、雨量及 1990-1997 年之日射量資料作比較。得知最近兩年之氣溫與歷年無多大變化，三曲線重疊，幾乎無差異。另外日射量或雨量之三曲線，除了歷年之外，其他各兩曲線的曲率較大，各月份的變化較大。總之，長期的氣象資料最適合表現該地的氣象變動趨勢。

由 1999 年一、二期作之氣象資料配合期間之水稻試驗，以產量及其構成要素的形成作比較，從兩者（氣象，稻作生產）之關係程度，可瞭解水稻氣

候生產力。1999年一期作移植期至最高分蘗期之低溫（17.63℃～21.31℃）、低日射量（8.45～11.27 MJm^{-2}day^{-1}）及低雨量（1.28～2.32 mm），在最高分蘗期之後氣象因子氣溫與歷年相近，雨量低（4.63～9.66 mm），日射量低（10.68～13.25 MJm^{-2} day^{-1}），因無梅雨害故台農67號及台中秈10號之產量分別爲6,740 kg/ ha與6,888 kg/ ha，比去年（5,653.7 kg/ ha、5,321.0 kg/ ha）優，和歷年相仿。1999年二期作水稻生育過程之氣象因子與一期作恰好相反，即由生育初期高氣溫（27.4～27.6℃），高日射量（11.74～13.55 MJm-2day-1）、雨量高（9.97～13.51 mm），生育中、後期即孕穗期至穀粒充實期，氣溫與歷年相近（23～27℃），日射量較低（9.13～11.62 MJm^{-2}day^{-1}），雨量也較少（0.07～0.13mm），因無暴風雨等氣象災害，故水稻產量台農67號（6,712.6 kg/ha）、台中秈10號（6,280.4 kg/ha）一、二期作水稻產量相差不多。累積歷年之兩品種（台農67號、台中秈10號）產量與氣象資料，測定兩者之關係式，使其模式化以當水稻生育期間之預警、產量預估之應用。

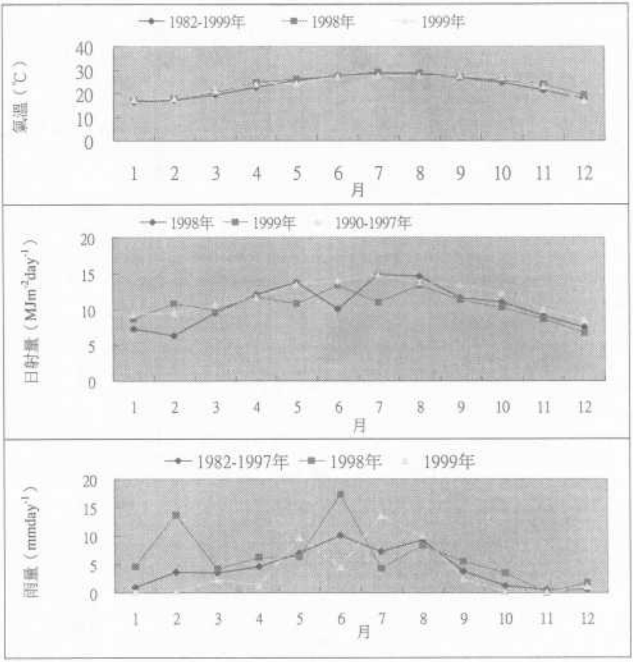

圖37 台中地區1982-1999年之平均氣溫、雨量及1990-1999年之平均日射量變化狀況。

人工雨滴衝擊力量測系統之研究　臺灣各地之降雨強度差異甚大，而降雨強度對作物的生產與品質是一項重要的環境因子。但實際在進行模擬降雨試驗時，受限於雨滴自由落體達到終端速度所需高度約十公尺，因此需建立高塔才能符合實際降雨條件，該試驗難度限制這類研究的進展。本研究目的在建立量測模擬雨滴對作物植株衝擊力的系統，試驗由蠕動幫浦產生固定粒徑爲 2-5 公厘之雨滴，經由影像拍攝及軟體分析等步驟，探討雨滴分別由 30，60，90 和 180 公分高度下降至裝設在壓克力板之負荷囊上，以測定雨滴之衝擊力，同時由水試紙分析雨滴粒徑分佈頻率和數目。降雨噴頭模擬雨強及在 180 公分下置負荷囊所測得電壓値之關係，兩者相關係數高達 0.99，另由水試紙取得降雨時水平面之雨滴粒徑及數目，計算其產生動能，並經換算爲壓克力板面積，同時將壓克力板上水膜產生小水滴之數目及衝擊力一併加入計算，兩者相關係數爲 0.91，此係數較低原因，主要是水試紙取樣無法完全代表整個水平面粒徑分佈，另一爲壓克力板上小水滴之產生受多種因素影響，因此在估算上存在較大之變異。此外，本系統亦可分析雨滴粒徑和下降高度影響壓克力板上小水滴濺起之數目、彈起高度、質量、角度和動能總和。此量測系統之建立能解決模擬降雨強度研究上困難，供因降雨引起氣象災害相關研究之參考。

稻作農業氣象災害預警模式之建立及其防範措施之研究　在本所試驗田種植台中秈 10 號及台農 67 號秈、稉各一品種，一、二期作於自然環境下分六次種植並試驗。目的在探討氣象因子與產量及化學組成（直鏈澱粉、蛋白質及礦物質等含量）之關係。

據調查結果，於台中地區自二期作試驗開始，其氣象因子之變化，氣溫、日射量及雨量由高至低，而一期作之則相反。至於相對濕度的變化並不劇烈，兩期作的變化都在 80 %至 93 %之間。稉型台農 67 號於二期作晚植的產量（6,921.4～6,630.6 kg/ha）較高而化學組成（直鏈澱粉、糖類等）的含量較高。秈型台中秈 10 號早植則是高產（6,450.8～6,317.6kg/ha）與高化學組成含量，一期作兩品種在普通移植期之下出現高產量，而在早移植之下化學組成之含量則亦較高。

一、二期作兩品種之產量與氣象因子呈現高相關，一期作台農 67 號與台中秈 10 號在分蘗期間之氣象因子與產量之關係，分別爲 Y_1（產量 kg/ha）$=56.21+0.36^{*}X_2$（平均氣溫）及 $Y_1=54.81+0.55^{*}X_2$，而二期作則各爲 $Y_1=18.98-0.76^{**}X_5$（平均日射量）與 $Y_1=38.59+0.80^{**}X_5$。另外，兩期作穀粒充實期間之氣象因子與兩品種之直鏈澱粉含量呈高相關。一期作台農 67 號及台中秈 10 號關係式分別爲 Y_2（直鏈澱粉含量）$=7.83-4.64^{*}X_2$ 與 $Y_2=11.47-0.45^{*}X_1$（累積氣溫），二期作則 $Y_2=10.19-0.87^{**}X_1$ 及 $Y_2=6.07-0.61^{*}X_1$。這些關係式可經測試研發成農業氣象災害預警模式，以資應用。

微氣候因子對葉用甘藷生產及品質影響及改善措施之研究　以綠色紗網（16 目）、濾除紫外線塑膠布、不織布（20g/m²）被覆之隧道式栽培及露天（CK）四種簡易設施處理，各處理區內設置氣象觀測儀器，自藷苗插植日起開始記錄，試驗期間觀測氣溫、土壤溫度、日射量、降雨量等微氣象資料，同時配合葉菜甘藷取樣的間隔日數讀取資料進行統計與分析，瞭解設施微氣候對葉菜甘藷台農 71 號品種生長與品質的影響。

冬季期間，以濾除紫外線塑膠布處理氣溫最高，其次爲浮動式不織布處理，而綠色遮光網與露天處理則沒有明顯差異且較其他處理低；土壤溫度也有類似趨勢。日射量在四種處理以露天處理最高，依次爲濾除紫外線塑膠布處理、綠色遮光網處理、而浮動式不織布處理最低。採收量以濾除紫外線塑膠布處理與浮動式不織布處理單位面積產量較高，而芽梢的生長則以浮動式不織布處理之芽梢與節間最長，具保溫效果與低日射量的資材明顯有利於芽的抽長；綠色遮光網與露天處理則因保溫效果低，導致芽的抽長不如其他兩種處理，產量亦明顯較低，寒流來襲期間，濾除紫外線塑膠布處理保溫效果較佳，比其他處理明顯溫度較高，單位面積產量也最好，而不織布處理亦較綠色遮光網與露天處理保溫效果好，芽梢鮮嫩度及採收長度最佳。

不同栽培環境對葉菜類生產之影響　本試驗採用改良式單頂連棟塑膠布溫網室設施，具有 15 %之遮光，棟高 5 公尺，側壁高 4 公尺，屋頂坡度 17 度角，屋脊到谷部之間留 1.3 公尺裝白色紗網。可增加自然通風，降低內部之溫度及調節氣體。另外採用傳統式塑膠布溫室，骨架上搭塑膠布成封閉空間可防風雨。每月在設施內及露地（對照）種植莧菜、蕹菜，於收穫期取樣，據調查結果所示，春季（3、4、5 月）種植於改良式溫網室之莧菜與蕹菜

之鮮重產量各爲 3,176.8 g/m² 及 2,489.4 g/m²，低於塑膠布溫室（莧菜：3,392.5 g/m²，蕹菜：2,673.6 g/m²），而夏季（6、7、8、9月）種植於改良式溫網室設施之莧菜及蕹菜之鮮重產量分別爲 2,404.7 g/m² 與 2,131.4 g/m²，亦低於塑膠布溫室（莧菜：2,946.8 g/m²，蕹菜：2,478.5 g/m²），這可能由於塑膠布溫室之溫度高於改良式溫網室，此兩種蔬菜在 25～36℃的範圍內溫度與鮮重產量呈正相關。但春夏季種植於改良式溫網室之莧菜化學組成（春秋季水溶性醣各爲 0.8 %、0.7 %，粗蛋白 2.5 %、2.2 %，維生素 C 20.5 mg/100g、16.1 mg/100g）高於塑膠布溫室（0.3 %、0.5 %，1.5 %、1.9 %，17.4 mg/100g、13.9 mg/100g）。秋季（10、11月）方面改良式溫網式之莧菜（1,348.3 g/m²）及蕹菜（1,417.8 g/m²）亦低於塑膠布溫室（莧菜：1,625.4 g/m²，蕹菜：1,789.2 g/m²），冬季（1999 年 1、2、12 月）亦如此，即塑膠布溫室之莧菜（1,453.6 g/m²）與蕹菜（1,639.8 g/m²）高於改良式溫網室（1,316.4 g/m²，1,582.5g/m2）。而這兩種蔬菜之化學組成（水溶性醣，粗蛋白，維生素 C）在此兩季（秋、冬）都是如春夏季改良式溫網室較高，這是否與此設施之通氣、照明有關値得研究。其他生理性狀（葉面積、株高等）之表現與鮮重產量頗爲相似。

至於種植在露地之莧菜及蕹菜之鮮重產量皆比種植於此兩種設施爲低，特別是夏季蔬菜更低，這由於夏季常有風雨之農業氣象災害影響蔬菜之生育，則出現低產的現象。因此人工設施（改良式溫網室、塑膠布溫室等）葉菜類蔬菜栽培在因應天然災害的防患措施，具有發展的潛力。

水稻植被輻射溫度之季節變化　熱紅線輻射測定爲現代遙測科技之一，由於具有即時、非破壞與高準確度等特性，近年來已廣泛應用於農作物生產作業系統。除了作物植被溫度之快速偵(檢)測，亦可結合於作物生長模式之中，以估測土壤有效水分、葉片水分潛勢、及植體水分狀態。本研究乃利用熱紅外線輻射影像技術追蹤及分析不同期作水稻（*Oryza sativa* L. cv. Tainung 67）植被溫度之變化，探討植被溫度與周遭氣溫。根據兩年四期作田間試驗結果，發現植被溫度受到周遭氣象環境之影響，且隨著生育進展而異，驗證了植被幾何構造及色素因植齡增進而改變的事實。又由植被最高溫與最低溫之差距隨著植體發育而增加的趨勢，再佐證了植被結構及色擇隨生育而複雜化的現象。在本試驗栽植期間，植被溫度均低於周遭氣溫，且呈現正相關（R^2=0.6275）。換言之，在氣溫 22-36℃範圍內，水稻植體均能視氣溫之變化適酌調整體溫。顯示了在田間正常灌水狀態下，稻株維持散熱功能（蒸散作用），而此一調適能力至少持續至氣溫 36℃。結果也顯示，熱紅外線輻射遙測技術提供了一條觀測作物植被溫度變化的途徑，利用爲改善作物栽培環境（凡引起植被溫度變化之環境因子）之有效工具。

水稻植冠溫度對周遭溫度衝擊之反應　本項研究旨在探討水稻（*Oryza sativa* L. cv. Tainung 67）植冠輻射溫度對短期周遭溫度衝擊之反應。將已抽穗盆栽稻株自田間移入 10 至 45℃範圍之不同溫度設定植物生長箱中 6 小時，觀察稻株植冠溫度之改變，並將 10 及 45℃處理者延長觀察至 72 小時。根據試驗結果，稻株置於短期周遭溫度衝擊環境下，其達到溫度平衡之變化速率端視周遭溫度改變幅度而異，植冠溫度在適應植物生長箱內溫度之前，若周遭溫度在 25℃或以下時，植冠溫度迅由高而低下降；若周遭溫度在 30℃或以上時，植冠溫度則由低而高快速攀升。試驗結果顯示，稻株植冠溫度對環境溫度之衝擊反應十分靈敏，其反應程度隨周遭溫度轉變幅度表現有別。在本研究之 10～45℃範圍內，稻株受到短期溫度衝擊時，在無土壤缺水限制下可藉由調節植體散熱功能維持與環境溫度相當之植冠溫度。此一反應迅速之體溫調節能力，乃水稻能夠容忍溫度變化難料的自然環境主因。

利用植被覆蓋之反射比光譜估測水稻之生長

本文爲一項爲期三年試驗之研究成果報告，目的旨在探討利用地面遙測之植被覆蓋反射比光譜於估測水稻生長之可行性，並試予模式化兩者關係。田間試驗係在座落於臺中縣霧峰鄉（北緯 24°02'，東經 120°40'，海拔高度 85 m）之本所農場進行，栽培季節涵蓋 1996 年至 1998 年之一、二期稻作，參試品種爲臺農 67 號（*Oryza sativa* L. cv. Tainung 67）。根據試驗結果，由典型的水稻植被反射比光（波）譜發現不同波長（段）具有不等反射比，且不同生育階段之表現亦不相同。綜合水稻六期作全生育期植被反射比光譜曲線，經一次微分及光譜波峰與波谷轉折點比對，選取波長 554、674（RED）及 754 nm（NIR）爲三特徵波長。此三波長在生育期間呈二次曲線趨勢，其中 554 及 674 nm 波長反

射比由生育初期高比值下降至近抽穗期達低點，再隨稻株成熟而上升; 754 nm 波長反射比變化則反之。標準差植被指數（normalized difference vegetation index，NDVI）乃藉由 674 及 754 nm 波長計算，全生育期之變化亦呈二次曲線趨勢，其中一、二期作決定係數（R^2）分別爲 0.919 及 0.931。試驗又發現，水稻植被外觀物理徵狀與 NDVI 呈現指數關係，依決定係數高低分別爲葉面積指數（LAI）0.811、葉片數（LN）0.809 及葉片乾重（LDW）0.669。由此一高決定係數之指數相關結果，吾人可利用植被覆蓋之反射比光譜於水稻生長之估測，尤其是 LAI 與 NDVI 之相關。

利用植被反射比光譜特徵模式化水稻生長 本研究旨在利用 1996-1998 年於本所農場進行田間試驗之水稻植被反射比光譜特徵模式化水稻生長，據以追蹤及估測水稻生長表現。光譜特徵與生長之關係乃以不同特徵波長轉換技術分析，並以地面測值模擬比較現行常用衛星波段（寬波）取代後之適用性與相關性，地面光譜遙測係以高光譜（窄波）光譜儀偵測，同時定期取樣調查葉片數、株高、葉面積指數、葉片乾重及地上部乾重等生長性狀。根據試驗結果，發現以高光譜窄波或衛星寬波計算之多種植被指數與生長性狀之直線相關係數不一，惟植被指數之相關係數多高於衛星單波段者。又曲線相關性高於直線相關性，因此以多特徵波長或多衛星波段回歸分析與生長性狀之關係，將可提高生長關係模式之準確度。試驗結果顯示，若選取適當之光譜特徵（無論取自地面高光譜測值或衛星寬波測值），將可以合理的估測或追蹤水稻之生長表現。

水稻收穫時葉片之光學特性初探 爲初探水稻臺農 67 號收穫時葉片光學特性，以瞭解稻株葉片穿透比、反射比及吸收比之相對關係，並藉以比較劍葉及其下一位葉之光學特性差異和在光合代謝生理上之意義。根據初步試驗結果，發現水稻葉片性圖譜顯示，稻株葉片對不同波長（段）入射光的反應不一，其穿透、反射及吸收的比例自不相等。一般言，在波長較短的紫外線波段（350-400 nm），超過 90 %以上的光能被葉片吸收，穿透及反射的比例甚低（均小於 8 %）; 在可見光波段（400-740 nm），大部分的入射光能被葉片吸收（至少 40 %以上），部分各別被穿透（小於 25 %）或反射（小於 35 %）; 在波長較長的近紅外光波段（740-1100 nm），絕大部分的入射光被穿透（至少 45 %）或反射（大於 50 %），被吸受的甚低（小於 6 %）。此一光學特性，無論劍葉或其下位葉表現類似，而其在反射比上的變化趨勢符合族群植被覆蓋之反射比曲線（Yang and Su, 1998a, 1998b）。試驗結果亦呈現稻株葉片對檢測波長範圍各波帶的穿透、反射及吸收關係和比例，其中劍葉之吸收比（46 %）高於其下一位葉者（42 %），而穿透比及反射比則較低，若能另予試驗比對其光合作用速率及光合成產物量，將可驗證與解釋劍葉及其下一位葉對入射光源利用上之差異和驗證劍葉在稻株生產上的重要性。

溫度及介質對臺灣百合種子發芽之影響 本試驗旨在探討溫度及介質對梨山地區（北緯 24°15' 54", 東經 121°15'10", 海拔高度 2000 m）採集之臺灣百合（*Lilium formosanum* Wall.）種子發芽之影響。發芽介質計有濾紙、泥炭土、蛭石、及泥炭土-蛭石混合物（1:1, v/v）等四種，發芽培養溫度則有 4、5、10、15、20、25、及 30℃等七種恆溫等級。根據試驗結果，臺灣百合種子發芽確實反應了溫度差異，雖然可於 105 天以內在黑暗中 4-25℃範圍發芽，惟發芽適溫介於 15-20℃。無論何種介質，一般言在 10-20℃範圍培養至第 48 天之累積發芽百分比可達 90 %。在 5℃下，種子發芽始於第 52 天，當溫度降至 4℃，則延遲至第 102 天始見發芽。惟當溫度升高至 25℃時，累積發芽百分比低於 8 %，至 30℃時種子不發芽。臺灣百合種子之累積發芽百分比曲線符合 logistic 函數，不同介質在不等溫度下達發芽所需要的時間不一，其中以濾紙的發芽結果較佳。無論何種介質累積發芽達 50 %所需時間（T50）均隨著溫度（20℃）下降而增加，在 15-20℃適溫下僅需 2 週，而在 4℃則需要至少 111 天。

農 業 經 濟

夏季新興蔬菜—黃秋葵產銷研究　黃秋葵俗稱羊角豆、角豆，英名爲 Okra 或 Gumbo，屬錦葵科 Malaceae 植物，學名爲 Hisbiscus esculentus,Linn.，異學名爲 Abelmoschus esculentus,Moench.原產亞洲熱帶地區，尤以印度爲主要的產地，本省引進甚早，唯因其食用之果實外被濃密絨毛，初食口味怪異，長久以來僅少量栽培，近來由於國民所得提高，民衆找尋更安全營養的食品，黃秋葵於是逐漸爲市場接受，主要產地在嘉義縣鹿草鄉，而少量零星栽培散佈於全省。

黃秋葵煮熟會產生黏液，初食常覺異感，但習常後反具強烈食慾魅力。甚至於愛上它，其營養成分相當理想，含有豐富的蛋白質、纖維質、糖分、礦物質及少量維他命C，是很好的平衡食品。

黃秋葵屬熱帶性強的植物，主要產期是 5-10 月的高溫期，價格每公斤在 30-60 元之間，而多季產量少時，爲供應西消費，於 88 年 2 月中旬曾經高達每公斤 150-200 元，少量溫室栽培供應多季市場可能仍屬有利的考量。其消費潛力與生產成本分析如下：

黃秋葵之生產，生產成本每公斤 13 元，產地價格每公斤可賣 46 元，農家生產黃秋葵每公頃賺款 284 萬元，比一般葉菜類甘藍（每公頃 11 萬元，花椰菜 12 萬元）可謂賺款優厚。

消費潛力方面，黃秋葵經品嚐後，有購買食用意願，經計量測定2,032樣本觀察值，其消費潛力，以機率表示爲 44.9 %。其中都市地區消費潛力（45.6 %）比鄉村地區（43.4 %）爲大。

夏季新興蔬菜－劍仔菜之產銷研究　劍仔菜（劍葉萵苣、甜槓菜）是菊科 Compositae 苦槓菜（鵝仔菜）Lactuca denticulata, Maxim. 的甜味品系，因葉子劍形，故稱劍仔菜，近來有鳳尾葉型者，俗稱大陸槓仔。其與一般萵苣（Lactuca sativa,Linn.）之分別，爲葉面帶粉狀或茸毛呈粉藍綠色，葉型較巨大可長到 50cm 以上，而萵苣菜俗稱萵仔菜或 A 菜，葉色則呈翠綠色至紫綠色，表面光滑，葉型較小，鮮有超過 35cm 者。劍仔菜零星散佈在本省農家庭園，原爲粗糙的蔬菜或救荒植物，尤其在甜味種尚未開發前，僅清苦農家或客家村落才有人食用，一般將之當禽畜飼料爲主。槓菜因具有乳汁及特殊氣味，葉表面敷蓋粉狀或毛狀凸起，因此病蟲害不易侵入，栽培容易且耐熱、耐旱，因此自古隨客家族群遷徙，分佈我國及南洋各地。夏季品質雖不及多季產品，因不需噴灑農藥，是一種非常安全的健康蔬菜。臺灣地區都市化之後，一般人對它還十分陌生，因此本計畫利用品嚐問卷調查方式蒐集消費潛力的資料，並在栽植較多之苗栗縣、南投縣、花蓮縣及宜蘭縣蒐集生產成本調查資料，並予分析如下：

劍仔菜之生產，生產成本每公斤 21 元，產地價格每公斤可賣 31 元，農家生產劍仔菜每公頃賺款 149 萬元，比一般葉菜類甘藍（每公頃 11 萬元，花椰菜 12 萬元）可謂賺款優厚。

消費潛力方面，劍仔菜經品嚐後，有購買食用意願，經計量測定 2,032 樣本觀察值，其消費潛力，以機率表示爲 15.4 %。其中都市地區消費潛力（16.3 %）比鄉村地區（13.5 %）爲大。

夏季新興蔬菜—藤三七產銷之研究　藤三七屬落葵科（Basellaceae）植物，是洛葵的近緣植物，學名爲 Anredera cordifolia,（Tenore） Steen 異學名爲 Boussingaultia baselloides,HBK 英名爲 Madeira Vine 或 Mignonette Vine.原產南美洲熱帶巴西、厄瓜多等地，目前分佈在熱帶與亞熱帶地區包括美國佛州、德州、印尼、菲律賓等低地野生化，本省於 65 年引進，目前少量栽培，零星分佈全省各地，目前以台北、雲林、宜蘭、台東、台南栽培最多。市場上常以雲南白葯、川七等假冒名稱出售。

係具肉質葉的蔓藤植物，富含維他命 A，具保肝消炎的藥效，烹煮其葉片可作爲良好的涼拌及湯類、亦可當成炒菜材料。其與洛葵相似具有黏質滑溜的口感而無泥土味但略微苦澀，所以烹調前，川燙是必要的手續。目前市價夏季每公斤約爲 40-60 元之間，其消費潛力及生產成本分析結果如下：

藤三七之生產，生產成本每公斤 16 元，產地價格每公斤可賣 24 元，農家生產藤三七每公頃賺款 80 萬元，比一般葉菜類甘藍（每公頃 11 萬元，花椰菜 12 萬元）可謂賺款優厚。

消費潛力方面，藤三七經品嚐後，有購買食用意願，經計量測定 2,032 樣本觀察值，其消費潛力，以機率表示爲 65.8 %。其中都市地區消費潛力（68

%）比鄉村地區（61.2 %）爲大。

臺灣地區主要水果食用安全之消費行為研究

探討台灣地區消費者對主要水果考量食用安全的消費行爲及影響因素，主要結果摘要如下：

㈠樣本人口統計變數

本研究的有效問卷 603 份，樣本戶平均家庭人口數爲 4.5 人，家庭所得以每月 5-7 萬元與 7-10 萬元爲最多數，分別佔 26.87 %、26.53 %，採買者仍以婦女爲主佔 86 %，採買時除本身主觀考量外，多數考慮以家中小孩之偏好，次爲長者之偏好。

㈡一般水果消費概況

受訪消費者中，每週每戶水果消費以 300-500 元佔多數，而購買地點主要以傳統市場居首，次爲超級市場，有 59 %之家庭每天食用新鮮水果，有 36 %家庭表示經常食用，兩者合計達 95 %，顯示水果爲國人重要食品。

㈢水果選購之考慮因子

受訪者選購水果最重要的考慮爲農藥殘留問題與果品之新鮮度，以李克特尺度量（五等份）來衡量分別爲 4.74 與 4.73，顯示兩者在消費者心中均爲選購時之首要因素，其次重視之因子依序爲：甜度、購買環境清潔與營養成份，再其次方爲價格問題，顯示目前消費者選購水果之考量安全衛生、營養重於價格因素。

㈣吉園圃水果的認知情形

受訪者中有 73 %表示聽（看）過「吉園圃」標章，但僅有 64 %受訪者表示瞭解「吉園圃」標章所代表之意義，顯見「吉園圃」標章之宣導尚待加強；另外，受訪者中有 58 %有購買經驗，在解釋「吉園圃」標章之意義後，購買意願增加至 77 %，可知宣導「吉園圃」標章意義之必要性。

㈤吉園圃水果的訊息

來源受訪者對「吉園圃」標章之認知來源主要爲「電視」、「書報雜誌」、「親朋介紹」，此外，「購物時看到」也佔相當比例，可知宣導管道除傳統媒體外，新興之電子媒體、與購物場所 DM 之設計均可造成相當影響力。

㈥消費吉園圃水果的動機

就有購買「吉園圃」標章水果經驗之受訪者進行購買動機調查，發現有 71 %認爲「吉園圃」標章代表安全衛生因此購買，61 %則係相信「吉園圃」標章代表政府之品質保證，顯示消費者在無充分資訊以供決策時，政府之推廣佔相當重要之影響力。

㈦吉園圃水果購買選擇與習慣

購買「吉園圃」標章水果，有 84 %選擇在超市購買，次爲量販店與傳統市場，此與一般消費者主要在傳統市場購買有顯著差異，購買頻率則無一定週期性。

㈧吉園圃水果購後滿意度

消費者購後滿意程度達 84 %，滿意之原因以安全衛生及品質優良爲主；至於購後反應不良原因以購買不便爲首，價格不合理次之；對於購後不滿意的處理方式則爲有 73 %拒絕再消費者、31 %會告訴友人影響其消費意願，19 %表示向消基會申訴，表示購後反應不佳者僅少數有機會可以有解釋或處理的機會，因此顧客滿意度管理是重要課題。

蓮霧農場技術效率之分析　本研究的目的係利用最大概似半常態隨機性生產邊界函數，衡量 47 個蓮霧農場的技術效率值，並探討農場間技術效率差異的因素。研究結果發現：Translog 隨機性生產邊界函數較 Cobb-Douglas 函數適合於蓮霧生產型態。依 Translog 函數之估計結果，蓮霧農場之生產彈性平均值，以勞動投入之 0.5852 爲最大，資本費之 0.5072 次之，種植面積之 0.0565 爲最小。其規模報酬值爲 1.1489，表示蓮霧農場之生產具有規模報酬遞增之特性。因λ值（組合誤差比例）爲 1.06，顯示在蓮霧農場間的生產誤差，人爲的技術效率誤差稍大。整體而言，蓮霧生產之技術效率平均值爲 0.8715（如表 7-1），顯示其技術效率距離完全技術效率之邊界尚差 12.85 %，表示個別農場之技術效率尚有提升之空間。在技術效率之影響因素方面（如表 7-2），發現農場主教育水準較高、每株蓮霧產量較多、蓮霧銷售價格較高及每一勞動管理面積較大，有助於蓮霧生產技術效率的提升；是以要提高蓮霧農場的技術效率，農場主宜多參加相關講習訓練，吸收新知及新技術，加強種植技術、管理能力及生產因素之使用組合，有效利用人力資源，使蓮霧品質提高，並做好產品分級包裝及品牌行銷等工作。

表 7-1　蓮霧農場技術效率之次數分配

技術效率值	農場數	百分比（%）
0.9 < TE≦1.0	15	31.9
0.8 < TE≦0.9	29	61.7
0.7 < TE≦0.8	3	6.4
樣本技術效率平均值＝ 0.8715	最大值＝ 0.9463	最小值＝ 0.7202
母群體技術效率平均值＝ 0.8749		

表 7-2　技術效率影響因素之估計結果

變數名稱	參數估計值	T 值	顯著水準[z]
常數項	0.5111	2.30	**
經營主年齡	0.0042	0.46	
經營主年齡平方	− 0.00003	− 0.27	
經營主教育年數	0.0093	2.86	***
種蓮霧年數	− 0.0012	− 0.65	
種植面積	− 0.0068	− 1.10	
種植面積平方	0.0002	0.81	
每株產量	0.0007	2.16	**
銷售價格	0.0014	3.13	***
資本勞動比	− 0.00004	− 1.09	
每一勞動管理面積	1.9357	1.97	*
家工比率	0.0600	0.80	
	F 值＝ 3.06		***
	R^2 ＝ 0.49		

[z] 顯著水準達 1 %、5 %及 10 %分別以***、**、*表示。

茂谷柑消費行為分析　茂谷柑（Murcott tangor）爲中晚熟的柑桔品種，其產期較椪柑、桶柑、柳橙等主要柑桔類水果晚，可有效舒解產期集中，發生嚴重滯銷問題。且由於茂谷柑果形整齊，果皮光滑美觀，皮薄多汁，糖酸度高，風味特優爲目前市場上相當搶手的水果，也成爲中國人年節送禮的新歡。

茂谷柑雖早於民國 60 年代即引進台灣，但由於其栽培管理不易，直到近幾年來才廣爲人知，且逐漸在市場上流通。依據統計，民國 87 年全省各地茂谷柑種植面積約爲 127 公頃，產量約有 1,422 公噸，主要集中在東勢鎮、斗六市、水里鄉、竹崎鄉、古坑鄉等地。

爲瞭解茂谷柑之消費情況，乃藉由品嚐問卷之調查方式，蒐集消費者的資料，以進行統計分析。本文利用消費者對茂谷柑之消費量及消費者之人文（性別、年齡、教育程度）與經濟因素（價格、所得）以及對茂谷柑本身之特性，來進行需求函數測定。

有效樣本戶分佈在土城市、東勢鎮、卓蘭鎮、大里市、太保市、鹽水鎮、霧峰鄉、秀水鄉、梅山鄉、鳳山市、九如鄉、台東市、花蓮市等地區，計

1,553 戶。經測定結果如表 7-3，並說明如下：

(一)各項變數參數符號與經濟理論相符，像價格之參數爲負，所得之參數符號爲正。

(二)茂谷柑之消費與性別、教育程度及年齡大小無直接關係，故此參數並不顯著。

(三)茂谷柑之消費與所得有關，消費量隨所得增加而增加。

(四)茂谷柑由於其外觀好看、口味好、富含維他命 C 等特性及消費者喜歡嚐新，喜歡水果多變化等，導致其消費量增加。

(五)對茂谷柑之不喜好或價格貴，籽太多等因素，則不顯著，因此茂谷柑爲未來發展少量多樣化之產品。茂谷柑本身特性無論外觀、嚐新口味皆適合消費者，酸中帶甜、富含維他命 C，適合消費者購買，且其價格、所得效果皆有發展潛力，是爲發展少量多樣化產品之主要對象。

表 7-3　茂谷柑消費量 Tobit 模型測定結果

變　數	估計值	標準誤	ChiSquare	顯著水準
常數項	－10.05	4.56	4.86	0.0275
價　格	－0.04	0.03	1.99	0.1587
性別－男	－0.60	1.32	0.20	0.6511
年齡-15-25 歲	－3.60	3.86	0.87	0.3514
26-35 歲	－6.86	3.69	3.45	0.0631
36-45 歲	－5.89	3.64	2.62	0.1058
46-55 歲	－7.33	3.56	4.15	0.0415
56-65 歲	－3.12	3.56	0.77	0.3810
66 歲以上	－5.22	4.57	1.30	0.2536
學歷－國中	2.26	2.63	0.76	0.3912
高中職	1.22	2.52	0.23	0.6285
專科	4.40	2.82	2.44	0.1184
大學以上	1.46	3.22	0.20	0.6514
所得 3 萬-5 萬	0.14	2.28	0.01	0.9518
5 萬-7 萬	4.71	2.62	3.22	0.0727
7 萬-8 萬	14.01	2.88	23.68	0.0001
8 萬-9 萬	45.91	3.11	217.32	0.0001
9 萬-10 萬	56.27	3.81	218.51	0.0001
10 萬以上	60.27	3.98	228.79	0.0001
地區別－都市	－0.83	1.34	0.39	0.5340
購買原因－				
外觀	27.46	3.13	77.06	0.0001
嚐新	33.16	2.86	134.96	0.0001
口味好	34.20	3.12	120.45	0.0001
水果多變化	34.08	3.87	77.59	0.0001
富含維他命 c	33.45	3.05	120.75	0.0001
其他	34.29	7.15	23.01	0.0001
不購買原因－				
家人不喜歡	－134.69	145,331.10	8.59E-7	0.9993
價格太貴	－137.65	53,036.36	6.74E-6	0.9979
不易剝皮	－135.18	68,213.54	3.92E-6	0.9984
籽太多	－116.61	136,769.20	7.27E-7	0.9993
其他	10.04	0.02	3.78	0.0518

臺灣地區洋桔梗產業之經濟分析　臺灣洋桔梗栽培的歷史不算長，但近年來銷售需求確急速上升，包括日本、歐洲、美國及台灣均有正面之需求成長，洋桔梗除了花色豐富、型態優美之外，瓶插壽命較長也是受消費者喜愛的原因之一。臺灣地區現今栽培面積約爲51公頃，主要分佈於彰化縣與嘉義縣，早期南投縣亦曾爲洋桔梗之生產重地，現在一方面因病害問題栽種情形不佳，再者，因花農有更佳選擇，故已漸趨式微。1997年之產地分布示如表7-4。

根據表7-4之面積分佈狀況，本研究在主要產區調查78戶洋桔梗栽培戶，瞭解其個別產銷現況，總計調查戶栽培面積約爲19公頃，佔總面積之三成弱，另亦盡可能訪問所有之洋桔梗產銷班，以進一步掌握該產業之產銷通路。調查結果統計，洋桔梗樣本戶平均種植面積約爲3.2分地，八十七年平均每公頃約可生產24萬支切花，較八十六年之28萬支略減，此乃因天候所致。就花卉批發市場之交易資料顯示（示如表7-5），86年總交易量爲97萬5千把，平均每把交易價爲81.3元，87年則交易量爲92萬2千把，平均每把89.9元，售價上漲約一成左右。

就農場收益性來看，86年平均每公頃農家賺款爲120萬元，87年雖平均售價上升，惟因產量減少加以品質穩定度不如86年，致全年農家賺款大致維持在120萬水準，並未享受到量縮價揚之好處。國內洋桔梗栽培仍以供應國內消費爲主，近年來逐步拓展外銷市場，惟數量尚不大。就國內花卉批發市場交易量値來看，80年起洋桔梗正式獨立列計交易資料以來，其交易量即一路倍數上升，85年交易量達93萬把，此後三年則大約穩定在此一水準；而就年平均交易價來看，七、八年來每把交易價則大致維持在80元上下，變動不大，因之在市場穩定之情況下，農民本身栽培技術之良莠，直接影響獲利與否。洋桔梗屬於新興的花卉，亦有外銷的潛力，目前市場又稱穩定，因此，品質提升與降低成本爲本產業目前之思考重點，而解決種苗繁殖技術的問題，似爲目前應先行克服之瓶頸。

表7-4　1997年洋桔梗產地分佈表

縣 市 別	種植面積（公頃）
台中縣	0.95
彰化縣	19.52
南投縣	3.30
嘉義縣	20.00
台南縣	4.99
高雄縣	2.10
屏東縣	0.57
合 計	51.43

表7-5　歷年批發市場洋桔梗交易量價表

年 度	交易量（千把）	交易量（千把）
80年	71.5	67.1
81年	225.2	71.3
82年	463.1	69.2
83年	480.6	82.7
84年	791.8	76.5
85年	925.8	72.6
86年	975.0	81.3
87年	921.9	89.9

農業技術服務

農業專業訓練　本所爲提高農民在社會經濟結構變遷中的競爭力，配合政府農業發展政策，致力提供核心農民與農村青年參加各項農業訓練的機會，以增強其科學化、現代化的農業經濟力。本所由於農業科技成果創新、研究師資堅強、設備完善，已成爲農委會、省農會、海外會及亞洲生產力組織等國內外機構委託辦理各項農業訓練的主要單位。八十八年本所先後代訓(一)培育青年農民「果菜類蔬菜栽培班」、「保健植物栽培利用班」、「第五期作物種原保育訓練班」。(二)國合會委託「植物組織培養與種苗繁殖專業講習班」。(三)防檢局委託「動植物防疫檢疫人員訓練班」。(四)農業推廣人員、青年農民專業栽培管理訓練及接受國際友邦人士農業科技訓練等，充分發揮研究教育功能。

農業科技資訊管理交換　爲提供本所各項研究計畫所需參考資訊及充實研究人員專業知識，八十八年繼續蒐藏世界各國農業研究有關書刊，總計現有館藏圖書 25,220 冊，期刊則有 12,065 種。此外透過科技館際合作協會以及以國內外相關學術研究機構建立出版品交換關係等方式，擴大農業科技資訊之取得與交流，八十八年館際合作計所內對外單位申請約 279 篇，外單位對本所申請約 107 篇。在硬體設備方面，本館備有唯讀光碟機組三套，配合引進美國國立農業圖書館建立之 AGRICOLA 光碟資訊庫（1970～1995）及OCLD現行書目光碟資料庫，收錄近八年的書目機讀編目資料，不僅更新速度快並提供快速農業文獻檢索服務，大幅縮短研究同仁蒐集資料之時程，並可充分掌握國際間農業研究趨勢，避免重複研究。

農業技術諮詢服務　八十八年本所受理農友函詢農業問題，包括水稻、雜糧、果樹、花卉、土壤肥料管理及病蟲害檢驗及鑑定與分析，介紹農作物品種特性，提供種子種苗改良繁殖及農友試種，推廣農機性能，並由本所人員適時赴現場勘驗、技術指導等。茲將重要技術諮詢服務案件敘述如下：

(一)農業試驗設計及統計分析諮詢服務：協助農業研究人員解決有關試驗設計、統計分析及結果解釋等問題，以提昇試驗研究品質，八十八年受理之服務案件，包括本所、各農業改良場所、香蕉研究所、中興大學、文化大學等國內單位計達 41 件，國外透過電子郵件函詢問題計達 2 件。

(二)土壤及植體分析之研究與服務：八十八年度在『推動合理化施肥措施』計畫下，仍與各區農業改良場及農會配合，繼續推動全省性作物需肥診斷服務，分析由改良場或農會及農民親自送驗之土壤樣本 1,008 件及葉片樣本 878 件，共計 1,886 件，送驗之作物種類包括柑桔、梨、葡萄、楊桃等。分析資料經輸入『果樹營養診斷程式』，印製施肥推荐初診表，寄送各改良場有關人員複診後，推荐農民採行。

茲將果樹葉片分析結果予以統計，按作物別其要素含量分佈百分比示於表 8-1。分析結果顯示約四成之葉片氮含量偏低，其中以柑桔最嚴重，偏低之比例爲 55 %，其次梨佔 33 %；葉片氮含量過高之比例高達二成以上者有柑橘及楊桃；葉片葡萄磷含量過高者佔 70 %；葉片鉀含量偏低者：柑桔佔 94 %，梨佔 31 %，楊桃佔 8 %；鉀含量過高者：楊桃佔 23 %，葡萄 10 %；鈣含量偏低者：楊桃與梨各佔 92 %及 18 %；鎂含量偏低者：梨佔 60 %，葡萄 35 %，楊桃 31 %。缺鋅之柑桔園佔 31 %；錳含量過高者以柑桔最嚴重，過高比例高達 67 %，柑桔及葡萄各佔 13 %及 10 %；缺銅之果園有梨園佔 88 %；銅含量過高者有葡萄及柑桔各佔 35 %及 10 %。

(三)肥料委託試驗分析與服務：由於有機質肥料之用量大，且爲增進地力，常需長期施用，故其肥料品質包括有機質及各要素含量或重金屬含量均倍受關切。又原料來源複雜及肥料製造業者衆多，爲管制有機質肥料之品質，防止污染，保障農民權益，八十八年度在『加強肥料管理』計畫下，繼續與各縣市政府配合，辦理市售有機質肥料品質之檢驗，由各縣市政府抽驗轄區內有機質肥料製造商及市售之有機質肥料，抽驗其保證成分或有害成分，委託本所試驗分析。又基於服務農民之需求，亦接受農民之委託分析其使用之有機質肥料樣品。此外，由於有機質含量之檢定方法倍受爭議，因此探討有機質含量不同方式之檢驗方法。八十八年度各縣市政府需送驗 150 件，已送驗 167 件，函覆 167 件。另農民送驗 17 件，亦已回覆。

表 8-1 八十八年度送驗果樹葉片各要素含量分佈百分比

作物		N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Zn
柑橘	過低(%)	55	10	94	8	16	2	6	0	1	31
N = 173	適宜(%)	18	87	5	87	82	98	83	35	86	68
	過高(%)	27	3	1	5	2	1	10	65	13	1
梨	過低(%)	33	10	31	18	60	30	88	0	0	1
N = 642	適宜(%)	66	86	69	64	40	70	7	98	33	90
	過高(%)	2	3	0	17	0	0	5	2	67	9
葡萄	過低(%)	0	0	0	0	35	45	0	0	0	0
N = 20	適宜(%)	85	30	90	100	65	55	65	15	90	100
	過高(%)	15	70	10	0	0	35	35	85	10	0
楊桃	過低(%)	8	0	8	92	31					
N = 13	適宜(%)	69	92	69	8	69					
	過高(%)	23	8	23	0	0					

外賓參觀訪問接待　本所爲世界各國爭相研習觀摩及參觀訪問之對象。八十八年重要外賓來所參觀訪問計達 31 件（如表 8-2），其中國內來賓不計在內。

表 8-2 八十八年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表

日期	來訪國家及人員
01/05	廣東省科學技術協會 8 人
01/07	泰國 Mago 大學校長及副校長
01/15	巴布亞新幾內亞農業部長等 8 人
01/29	上海生物科技所 7 人
02/06	日本山形縣上山市農業委員會 20 人
02/10	馬其頓新聞部長等 40 人
03/02	日本中央果實生產出荷安定基金會 3 人
03/19	泰國清邁大學校長、院長及教授等 7 人
03/20	非洲馬拉威共和國報紙主編 1 人
03/25	菲律賓呂宋大學 Dr. Teetimo 等 2 人
04/07	泰國密豐省省長等 10 人
04/08	孟加拉農部次長等 3 人
04/12	哥斯大黎加共和國農牧部次長等 8 人
	澳洲西澳省果樹專家 2 人
04/14	韓國農業研究人員 3 人
04/20	美國穀物協會柯威爾先生 1 人
04/23	大陸種苗改進人員黃琪玉等 10 人
06/10	亞蔬中心國外學員 5 人
06/16	黑龍江省農業人員 2 人
06/23	越南果樹試驗所長等 3 人
06/24	越南農林發展部官員 9 人
06/28	法國農研院官員
07/07	大陸福建農林廳副廳長等 12 人
07/08	玻利維亞參議院副議長等 5 人
08/13	泰國氣象局長等 5 人
08/25	印尼農業基金會 17 人
08/27	美國援外駐孟加拉官員 2 人
	上海農經學會 11 人
08/30	農村發展基金會偕同大陸農業人員 8 人
09/01	香港農業人員 14 人
12/23	中華植物病理學會偕同大陸植物保護人員 20 人

學術專題演講及應用研討會 爲激勵研究同仁對研究成果之檢討及未來發展之方向並針對本省農業問題謀求解決之道，尋求重點之突破，八十八年本所仍定期或不定期邀請專家學者作專題演講（如表 8-3）及召開研討會（如表 8-4）。

表 8-3 八十八年學術專題演講

月份	主講人	講題	主辦單位
一月	日本草地試驗所 齋舍藤 博士	Function Genetic Diversity of Arbuscular Mycorrhizal fungi and Their Use in Japan	農業化學系
	張清安	夜來香病毒之研究與檢定技術發展	種苗場
三月	張清安	應用於健康種苗繁殖之生物技術	永續農業協會
	劉滄琴	澳洲「環境規劃與管理」研習見聞	農業化學係
	林榮貴	日本甜柿試種初報	鳳山分所
		土耳其、希臘、埃及「油橄欖」考察報告	
	郭鴻裕	赴布吉納法索「協助造林以防治沙漠化」報告	農業化學係
四月	楊宏仁	潛伏感染病害機制及其防治	嘉義分所
	美夏威夷大學 柯文雄教授	利用科學方法解決農業上問題	鳳山分所
	張清勤	鳳梨台農十七號之育成	嘉義分所
	美華盛頓州立大學 Mr.Dan.F.Caldwell	美國堆肥系統的現況	農業化學系
五月	蔡東纂	台灣作物線蟲連作障礙及其防治對策	嘉義分所
六月	安寶貞	檬果病害之發生與防治	農藥試驗所
	張清安	生物技術於製備植物病毒多元抗體上之應用	植物病理學會
	吳永培	水稻蛋白質組成之研究	嘉義分所
	劉政道	蔬菜種子發芽與活力改進之研究	鳳山分所
七月	臺大王重雄教授	分子標示在昆蟲分類上的應用	鳳山分所
	莊明富	叢枝菌根菌在柑桔育苗上的應用	嘉義分所
	鄭永興	台灣荔枝與大陸荔枝產業之比較	鳳山分所
八月	Dr.K.I.sobe	Studies on the Function of VA mycorrhizal fungi in the improvement of crop production	農業化學系
	林金鍍	大蒜收穫機械之研製	嘉義分所
	張賢明	果樹草生栽培	鳳山分所
九月	羅朝村	木黴菌生產與製造	興大農推中心
	鄭清煥	有效積溫法則之應用於二化螟蟲之發生期預測	嘉義分所
十月	邱金春	文心蘭栽培及種苗生產	鳳山分所
	洪士程	龐達巢粉蝨之生態與防治	嘉義分所
十一月	張清安	百合病毒病之發生與防疫策略	植物保護學會
	翻永昌	甘藷供源與積儲關係之生理遺傳研究	嘉義分所
	呂鳳鳴	東方果實蠅產卵誘引劑之人工調製與田間應用	鳳山分所
十二月	安寶貞	近年來（1997 冬季以來）馬鈴薯與番茄晚疫病大發生之病因探討	植物保護學會
	岳慶熙	非洲菊微體繁殖之研究	嘉義分所
	謝廷芳	聚電解質影響百合灰黴病菌侵入百合的過程與抑菌之特性	植物病理學會
	安寶貞	檬果炭疽病的綜合管理策略	植物病理學會
	郝秀花	探討棉蚜及桃蚜傳播夏南瓜黃化嵌紋病毒與傳播特性	鳳山分所

表 8-4　八十八年農業技術應用研討會

日　期	會　議　名　稱	研　討　內　容	主持人	主辦單位
01/24-02/18	土壤特性與合理化施肥研討會（北桃竹、苗栗、中彰投、雲嘉南、高屏、台東、花蓮區共七場次）	各區之土壤特性及施肥管理、土壤改良、土壤資訊應用及野外剖面考察及利用管理	黃山內等	中華土壤肥料學會、農試所、各區農改場、臺灣大學
04/20-23	種原資訊研習會	作物種原資訊系統操作訓練及相關種原資訊現況與發展之瞭解	林俊義	本所
04/21-22	堆肥製造技術研習會	堆肥之管理、推廣、設備、堆肥化原理、製造技術、品質與性質以及養分潛量評估與施用策略	林俊義	農委會
06/28-30	永續農業作物合理化施肥技術研討會	作物合理化施肥技術	林俊義	中華永續協會及本所
11/17-18	中正農業科技社會公益基金會八十八年研究計畫成果研討會	瓢虫對網室蔬菜蚜虫之生物防治研究	蕭吉雄	中正農業科技社會公益基金會

研究報告之刊行　為提供農業研究人士互相切磋，作為計畫改進之依據，八十八年本所出版刊物計有八十七年年報、中華農業研究第四十八卷（如表 8-5）、技術服務第十卷（如表 8-6）、中國蚜蟲總科（同翅目）名錄（英文）、中國介殼蟲總科（同翅目）名錄（英文）、新興蔬菜栽培及烹調法、生物防治—天敵之研究與利用、作物種原目錄第二版（大豆篇、水稻篇、綠豆篇、番茄篇、綜合篇）、1999 藥用植物之開發與利用研討會論文集、堆肥製造技術、台灣常見介殼蟲圖鑑、八十八年度國家作物種原中心種原保存及種子與種苗國際交換年報、種原資訊訓練專刊、及發表於其他刊物之研究報告（如表 8-7）等，作為基層農業推廣人員、試驗研究機關與農民之重要參考資料，使農業研究成果能迅速推廣，農民與農村均霑其益。

表 8-5　中華農業研究第四十八卷各期目次

第一期

栽培稻（Oryza sativa）與野生稻（O. nivara）

種間雜種及回交後裔族群產量性狀之變異……李長沛 郭益全 曾富生…1

台南白玉米族群分櫱數表現之探討……謝光照 何千里 盧煌勝…13

台南白 F_1 雜種在不同期作產量潛能之表現……謝光照 曾富生…22

落花生種間雜交種之鑑別及其特性分析……黃惠娟 曹文隆 林順福 謝兆樞 蔡志濃…40

柿栽培種在台灣平地的果實生長表現……宋家瑋 歐錫坤…52

凍熱細菌質體轉形法……王強生 廖仁盟…60

台灣產小繭蜂科（膜翅目）之六新記錄種（英文）……周樑鎰…64

第二期

台灣落花生種原之親緣關係之研究

II. 應用 RAPD 進行落花生種原親緣關係之研究

……范明仁 羅舜芳 王昭月 許庭棠 曹文隆 楊金興 鄭耀星…67

水芋收穫指數的動態模式……呂秀英 呂椿棠 陳烈夫…86

施用石灰與硼砂對山葵品質與產量之影響 ………… 王鐘和 胡敏夫 羅朝村 林毓雯 黃維廷 丘麗蓉…100
香水百合鱗片之農藥及肥料處理對於叢枝菌根菌接種之影響
……………………………………………………………………吳繼光 林素禎 林妙玲 吳國典 陳文輝…128
叢枝內生菌根菌與溶磷細菌接種對亞洲型百合球莖增大之影響
…………………………………………………………………………… 林素禎 吳繼光 黃山內 洪崑煌…135
菌核鮑魚菇產生菌核之研究 ……………………………………………………………………… 陳美杏 彭金騰…143
台灣長翅目（昆蟲綱）名錄（英文） ………………………………………許洞慶 吳文哲 周樑鎰…149
蜂王漿離心分離之研究 …………………………………………………………… 陸龍虎 吳登楨 梁連勝 蔡致榮…156

第三期
稻米粒貯藏性蛋白質品種間的差異及其與食味關係之研究
…………………………………………………………………… 吳永培 許愛娜 陳一心 陳隆澤 黃懿秦 … 1
國際稻品種（系）在台灣對稻熱病之反應及其利用 ………………………………………………… 陳隆澤…12
台南白玉米自交系對亞洲玉米螟抗性之遺傳變異及其遺傳行為
…………………………………………………………………………… 謝光照 陳炳輝 何千里 盧煌勝 …24
不同種植期對水芋乾物質與氮素累積性狀之影響 …………………… 陳烈夫 呂椿棠 魏夢麗 呂秀英 …32
期作間水芋生育期光合成物質生產之比較 ……………………………… 魏夢麗 陳烈夫 呂椿棠 呂秀英 …47
木瓜新品種--台農六號（朱玉）之育成 ……………………………… 王德男 翁瑞亨 黃基倬 徐秀鳳 …65
本省低海拔地區種植低需冷性油桃可行性之研究 …………………………………………… 溫英杰 吳雅婷 …75
乙烯與蝴蝶蘭花朵寒害早謝之關係 ……………………………………………黃肇家 王自存 黃慧穗 …84
抗台灣地區白葉枯病之稻品種篩選 ……………………………………………………………… 張義璋 謝麗娟…101

第四期
山藥之品種特性、生產潛力、物化性質與抗氧化研究
……………………………………………………… 劉新裕 張同吳 林義恭 陳淑芬 王昭月 朱戩良 王順成 … 1
苦瓜果實構造及發育之研究
Ⅰ.苦瓜果實構造與受精過程 ……………………………………………張有明 劉邦基 蕭吉雄 許圳塗…23
珈瑪射線照射蔓綠絨組培苗莖段之誘變研究 ……………………………………… 陳威臣 蕭翌柱 蔡新聲…32
彩虹鳥蕉組織培養之研究
Ⅲ. Cefotaxime 和植物生長調節劑對莖頂培植體生育之影響…………………… 蕭翌柱 王才義 蔡新聲…42
以逢機增殖多型性 DNA（RAPD）進行火鶴花栽培種鑑定與遺傳歧異性之分析
…………………………………………………………………………………………… 王昭月 莊耿彰 范明仁…52
泥炭苔對叢枝菌根菌繁殖之影響 ……………………………………………………………莊明富 程永雄…64
番椒（Capsicum spp.）品系抗青枯病之篩選
……………………………………………………………林俊義 許秀惠 王三太 曹幸之 顏志恒 蕭吉雄…71
小菜蛾對 BPU 類生長調節劑及其他殺蟲劑交互抗性之研究（英文） …………………… 高靜華 鄭 允…84
應用影像處理技術分析噴霧覆蓋率之研究 ………………………………………… 邱相文 李芳繁 梁連勝…96

表 8-6 技術服務第十卷各期目次

第三七期
省政不打烊，施政不中斷－趙主席守博就職致辭全文 ……………………………………… 技術服務室彙整
聚合酶連鎖反應在農業昆蟲鑑定上的應用 ……………………………………………… 應動系／張淑貞

楊桃細菌性斑點病之病因探討及防治成果…………………… 植病系／蔡志濃 安寶貞 許秀惠 林俊義
本省農田土壤劣化問題之檢討與改進………………………… 農化系／郭鴻裕 朱戩良 劉滄棽 江志峰
農業試驗設計及統計分析諮詢服務之十年績效及展望………………… 農藝系／魏夢麗 呂椿棠 呂秀英
淺談 AFLP 分子標幟種原遺傳歧異分析與品種鑑定的新寵兒……………………… 種原室／陳述 范明仁

第三八期

從農業知識流動網絡談傳播媒介在農業試驗研究機構推廣上之運用…………… 技術室／楊舜臣 方尚仁
農試型香菇切柄機為您解決香菇切柄處理作業的瓶頸……………………………… 農工系／黃國祥 梁連勝
修正農業天然（氣象）災害救助辦法之幾點意見……………… 農藝系／楊純明 農委會農產科／鄭耀星
臺農一號水稻育苗板之研創與應用………………………………… 農場室/賴吉雄 楊清祥 陳烈夫 陳志昇
農林廳補助設置"台農一號"芒果採穗母樹園供芒果園品種更新
……………………………………………… 農林廳/黃碧海、鳳山分所/翁一司 林瑩達 王德男 黃基倬
參加海峽兩岸農業科技合作與交流研討會心得報告… 秘書室/蔡武雄 園藝系／施昭彰 臺中場／邱建中
小白菜新品系之介紹…………………………………………………… 鳳山分所／李碩朋 劉政道 陳甘澍

第三九期

發展精準農業之淺見………………………………………………………………………… 農藝系／楊純明
仙草農試 1 號之育成……………………………… 農藝系／胡敏夫 劉新裕 羅淑卿 張同吳 盧煌勝
新鮮竹蓀及竹蓀蛋的成分分析…………………………………………………… 農化系／蔡淑珍 劉慧瑛
淺談台灣農產品網路行銷…………………………………………………… 技術室/楊舜臣 陳炳輝 陳育信
聚合酶鏈鎖反應（PCR）於瓜類病毒偵測之應用 ……………………………… 鳳山分所／李文立 王德男

第四十期

空間分析之應用與方法………………………………………………………………………… 農化系／鄭智馨
禾穀類及根莖類作物生理試驗………………………………………… 農藝系／魏夢麗、農場室/陳烈夫
豆科作物－翼豆………………………………………………………………… 農藝系／黃惠娟 曹文隆
以葉蟎卵大量繁殖捕植蟎………………………………………………………………… 應動系／吳子淦
可能入侵台灣的檢疫害蟲(一)－光肩星天牛簡介 ……………………………… 應動系/陳淑佩 周樑鎰
水稻收穫時葉片之光學特性初探…………………………………… 農藝系／吳惠如 楊純明 蘇慕容

表 8-7 發表於其他刊物之研究報告

題目	作者	出版刊物卷期及頁次
Spider mite problems and their control in Taiwan. Kyoto	何琦琛	4th International symposium on population dynamics of plant-inhabiting mites.
Effects of abscisic acid and water stress on the senescence of detached rice leaves	Lin, J. N., J. W.Wang, and C. H. Kao.	Biologia Plantarum 42(2):313-316
Evaluation of feeding and ovipositing responses of three phytoseiid mites to amounts of Kanzawa spider mite eggs （Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae）.	何琦琛、陳文華	Chinese J. Entomol. 19(3): 257-264
Effect of film-forming polymers on Control of lily leaf blight caused by Botrytis elliptica	謝廷芳、黃振文	Europ. J. plant pathol.105:501-508

（續表 8-7）

The national plant genetic resources information system of the Republic of China	Chen, S., M.J. Fan,and C.Y. Lin.	J. Chinese Soc. Hort. Sci. 45:1-13.
Broun root rot of 10 species of fruit trees caused by Phollinus meadii	Ann, P. J., H. L.Lee, and T. C. Hrang	Plant Dis. 83:746-750
First report of Phytophthora blight of white arum lily caused by Phyophthora meadii	Liou, R. F., J. T.Lee, and P. J. Ann	Plant Pathol. Bull 8:37-39
Effect of 10-Oxo-trans-8-decenoic Acid on Growth of Auricularia spp.	Mau,J. L., Y. H.Wu, and K. T. Wu	Proceedings of the 3rd International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products. Oct. 12-16, 1999, pp.234-244
Chemical remediation methods influence on the uptake of cadmium and lead by vegetables in contaminated soils	Liu, J. C., K. S.Looi, and Z. S. Chen	Proceedings of the Fifth International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements
Progress report on the cooperation programs of edible mushrooms between INRA and TARI and some related researchesin TARI	彭金騰、陳美杏、陳錦桐、廖英明	Symposium INRA/LOA on Sciengific Cooperation in Agriculture, pp.269-272
洋蔥內銷新品種 CAL 606	黃榮欽、劉政道、陳甘澍	87 年度台灣農業研究成果年報 p.84
小白菜新品系之介紹	劉政道、李碩朋、陳甘澍	87 年度台灣農業研究成果年報 p.85
芋梗醃漬加工之研究	楊淑惠、劉慧瑛、溫宏治、黃本田	87 年度蔬果加工研究成果彙編 p.68-77
參加「第十六屆世界土壤學大會」紀實與感想	劉禎祺	土壤肥料通訊 73:57-59
土壤資訊之應用	劉滄琴、郭鴻裕	土壤特性與合理化施肥
不同氮肥型態對臺灣南部冬菊生育及土壤化學性質	黃裕銘、鄭慶生、吳育郎	土壤與環境 2(2):187-198
不同氮肥型態對南部菊花養分吸收之影響	黃裕銘、鄭慶生、吳育郎	土壤與環境 2(4):347-358
臺灣的小果柑桔	廖國英、徐信次、吳啓智、郭長生、李金龍、林金和	中國園藝 45(1):37-41
催花藥劑對"台農四號"鳳梨果實品質之影響	張清勤	中國園藝 45(3):217-222
苦瓜種子發芽與活力因子之研究	林照能、劉政道、陳甘澍	中國園藝 45(4):445
文心蘭癒合組織誘導	邱金春	中國園藝 45(4):473-474
印度棗新品種台農一號之育成	張麗華、王德男、林琪瑞	中國園藝 45(4):480
利用 RAPD 分子標誌鑑別番椒屬種原與種間遺傳距離之分析	范明仁、王昭月、羅舜芳、許165榮	中國園藝學會 88 年度年會論文宣讀
不同設施全年栽培莧菜之品質成分分析	劉慧瑛、鄭智馨、黃菊美、蔡金川	中國農產化學會 88 年度會壁報論文 p.52
省產不同品種糯米成分及加工適性分析	劉慧瑛、蔡淑珍、曾東海、洪梅珠	中國農產化學會 88 年度會壁報論文 p.52
省產新鮮食用菇菌之成分分析	劉慧瑛、蔡淑珍、宋細福	中國農產化學會 88 年度會壁報論文 p.52
屏東平原地下水水質變化研究	林木連、郭鴻裕、朱戩良、劉禎祺、彭宗仁	中國農業化學會 88 年度年會壁報論文 p.90
土壤資訊網路查詢系統	劉滄琴、郭鴻裕、朱戩良、劉禎祺	中國農業化學會 88 年度年會壁報論文 p.91
土壤有機質分解聚積之穩定趨向研究	林正猷、林欣華、劉慧甄、陳琦玲	中國農業化學會誌 37(3):297-305

（續表 8-7）

以土壤地景模式預測鐵錳結核深度與灰斑深度之校正與驗證	鄭智馨、陳尊賢、郭鴻裕	中國農業化學會誌 37(4):498-515
土壤資訊之應用—土壤液化敏感度評估	郭鴻裕、劉滄琴、朱戩良、劉禎祺、江志峰	中華土壤肥料學會 88 年度年會壁報論文 pp.81-82
國家作物種原中心種子作物種原更新的策略	范明仁、許庭榮、魏趨明	中華民國作物種原簡訊 4(2):1-5
棉蚜小蜂在三種洋香瓜品種上之發育、繁殖、氣味偏好及對棉蚜族群之影響	余志儒、劉玉章、陳炳輝	中華昆蟲 17(4):245-256
三種捕植蟎發育期、生殖力與捕食量的比較	何琦琛、陳文華	中華昆蟲 19(2):193-199
The genus Mycterothrips Trybom from Taiwan	王清玲	中華昆蟲 19(3):229-238
數種動、植物性食物對南方小黑花椿象發育與產卵之影響	王清玲、吳炎融、徐孟愉、曾清田、張瀛福	中華昆蟲 19(4):319-330
Notes on some species of Encarsia attacking whiteflies in Taiwan.	周樑鎰、蘇怡秀、周根清、柯俊成	中華昆蟲 19(4):331-341
數種礦物性殺蟲劑防治積穀害蟲之效益評估	姚美吉、羅幹成	中華昆蟲 19(4):365-376
殺蟲劑對蓮花上小黃薊馬之毒效	王清玲、徐孟愉、楊清翰、簡毓伶	中華昆蟲 19(4):377-380
蟎蜱亞目以上高分類階的變遷沿革	何琦琛	中華昆蟲特刊（昆蟲鑑定在植物防疫檢疫之應用研討會專刊） 11:125-129
臺灣煙草粉蝨種群寄生蜂之鑑定	周樑鎰、蘇怡秀、周根清	中華昆蟲特刊 11:151-157
根蟎在臺灣之發生與分布	陳文華、何琦琛	中華昆蟲特刊 12:105-119
農業蟎類待研究的問題	何琦琛	中華昆蟲特刊（第二屆蟎蜱學研討會專刊）12:121-135
兩種檬果葉蟬田間分布與防治試驗	溫宏治	中華昆蟲學會 88 年年會論文
台灣地區水稻生產之模擬研究	陳琦玲、林正猷、漆匡時、梁連勝	中華農業氣象學會 88 年年會論文宣讀
水芋收穫指數之動態模式	呂秀英	中華農藝學會作物科學及作物生產研討會論文宣讀 中華統計學會 88 年年會論文宣讀
螺旋粉蝨之田間發生與寄主影響	溫宏治、陳秋男、許洞慶	中華優秀科學論文選總第五卷（農業卷，一）pp.672-676
套袋與日落強度對文旦品質與袋內溫度的影響	黃阿賢	文旦產銷經營研討會專刊 pp.51-58
多樣化柑桔類栽培利用	徐信次	文旦產銷經營研討會專刊 pp.137-141
覆蓋與敷蓋對坡面水文之影響	張賢明	水土保持學報 31(1):1-9
螺旋粉蝨之發生與防治	錢景秦	永續農業 11:15-25
土壤資訊應用	郭鴻裕、劉滄琴、朱戩良、劉禎祺	永續農業作物合理化施肥技術研習會論文 pp.67-79
外銷檬果之炭疽病防治流程	莊再揚、呂理燊、安寶貞、楊秀珠、楊宏仁、高清文	芒果綜合管理 pp.109-116
炭疽病之抗病測定及非農藥防治	楊宏仁	芒果綜合管理 pp.117-122
臺灣產恩蚜小蜂屬分類現況	周樑鎰、柯俊成	昆蟲分類及進化研討會專刊 pp.99-104
酸雨對環境生態之影響	劉禎祺	科學農業 47 (5,6):186-190

（續表 8-7）

決定係數在迴歸分析中的解釋及正確使用	魏夢麗、呂秀英	科學農業 47(11,12):1-6
不同品種及栽培條件對稻米氮素含量的變異與葉色的關係	羅正宗、陳一心譯	科學農業 47:317-320
酪梨（幸福果）之栽培	鍾志明	高雄區農業專訊 28:10-11
國土資訊系統自然環境基本資料庫分組—土壤資料庫發展概況與應用	郭鴻裕、劉滄琴	國土資訊通訊
百合用微生物製劑之開發研究	吳繼光、林素禎、林妙玲、劉文徹、吳國典、陳文輝	產業科技發展學術論文集 pp.1-11
茶園禽畜糞堆肥施用策略	林木連	第 2 屆畜牧廢棄物資源再生利用推廣研究成果研討會論文集
菌劑添加對豬糞堆肥腐熟速度影響及除氨臭之研究	簡宣裕	第 2 屆畜牧廢棄資源再生利用推廣研究成果研討會論文集
茶園有機農法與傳統農法之比較	林木連	第 3 屆海峽兩岸土壤肥料研討會論文集
屏東平原地下水水質變化研究	林木連、郭鴻裕、朱戩良、劉禎祺、彭宗仁	第 3 屆地下水資源及水質保護研討會暨國際地下水講習會論文集 pp.37-43
臺灣地區斑潛蠅之發生與防治策略	錢景秦、張淑貞	植物疫情與策略研討會專刊
百合灰黴病菌的黏著現象	謝廷芳、黃振文、張志展	植物病理學會刊 8:15-22
應用聚合酶連鎖反應及核酸探針雜配法偵測蘭舌蘭輪斑病毒	張清安、曾雅詩、陳金枝、鄧汀欽	植物病理學會刊 8:29-36
Phellinus noxius 引起果樹及觀賞植物褐根病之調查	安寶貞、李惠鈴、蔡志濃	植物病理學會刊 8:51-60
果樹及觀賞植物對 Phellinus noxius 之抗感病性檢定	安寶貞、蔡志濃、王姻婷、謝美如	植物病理學會刊 8:61-66
利用溫度處理與直接組織轉漬法增進夜來香種球病毒檢定準確性研究	陳金枝、張清安	植物病理學會刊 8:83-88
利用木黴菌防治百合白絹病	羅朝村、張燕鄉、廖春福	植物病理學會刊 8:235
夜來香病毒之研究與檢定技術發展現況	張清安、陳金枝	植物病理學會刊 8：印刷中
菜豆黃化嵌紋病毒及胡瓜嵌紋病毒在唐菖蒲葉片之分佈及其對病毒檢測之影響	陳金枝、張清安、戴廷恩	植物病理學會刊 8：印刷中
種子大小對蕹菜種子萌芽及活力之影響	劉政道、陳甘澍、李碩朋	植物種苗 1:7-18
台灣光復後水稻害蟲之發生演變及防治研究之回顧	鄭清煥、朱耀沂	植保學會刊 41:9-34
水稻縱野螟族群發生動態與預測	鄭清煥、吳昇晋	植保學會刊 41:199-213
臺灣兩種危害龍眼之蚜蟲	周樑鎰、陳淑佩、翁振宇	植保學會刊 41(3):223-225
梨果實腐敗病之發生與果實蠅之關係	許秀惠、林俊義、黃毓斌、方尚仁、安寶貞	植保學會刊 41(4):1-4,7-17
數種楝樹成份對蘋果果實蠅之產卵忌避效果	陳健忠、董耀仁	植保學會刊 41(4):293-300
可愛又美味的水果-葡萄柚	王妙珍	鄉間小路 88 年 4 月 pp.16-18
葡萄柚-小品盆栽	唐佳惠	鄉間小路 88 年 12 月 pp.23-24
甜椒害蟲防治	溫宏治、許淼淼、劉政道	園藝之友 9-10:9-13

（續表 8-7）

叢枝內生菌根菌（繡球菌目）之系統分類研究	吳繼光、林素禎	微生物系統分類研討會 新竹食科所（1999.3.24～25）
新品系台農六號（朱玉）木瓜	王德男	農友月刊 50(8):35-36
作物病害之非農藥防治	安寶貞、羅朝村、謝廷芳、黃秀華	農委會、農林廳推廣教材 p.47
火鶴花病蟲害及栽培管理	許秀惠、林俊義	農林廳編印專刊 pp.24-27
印度棗新品種台農一號	張麗華、王德男	農情專訊
檢疫害蟲蘋果蠹蛾之偵測與防治	陳健忠、董耀仁	農業世界 185(1): 30-45
以美國華盛頓州為例談進口蘋果包裝場如何檢出蘋果蠹蛾危害果	陳健忠	農業世界 186(2): 98-101
田間幾種常見之食蚜瓢蟲	余志儒、陳炳輝	農業世界 187(3):16-21
漫談引進天敵防治害蟲的策略	陳健忠、董耀仁	農業世界 187(3):26-28
利用葉蟎天敵時的一些建議	何琦琛	農業世界 187(3):32-35
菌根菌與作物環境的互動	吳繼光、林素禎	農業世界 191:30-34
蓮霧的高壓、嫁接與扦插繁殖	黃基倬、王德男、翁一司	農業世界 192:40-43
台灣水果栽培歷史與現況	翁一司、王德男、翁瑞亨	農業世界 196:68-72
柑橘砧木品種介紹及扦插試驗	王妙珍	農業世界 88 年 4 月 pp.43-45
日光輻射在植冠中的穿透與截取及其對作物生育及產量之影響	羅正宗、林俊隆	嘉義技術學院農藝學報 31:41-49
臺灣地區農田地力增進策略	郭鴻裕、劉滄棽、朱戩良、劉禎祺、江志峰	臺灣地區土壤特性及合理化施肥研討會論文集 2-1～2-283
柑桔類產業之概要	黃阿賢、徐信次	臺灣柑橘、香蕉、鳳梨、芒果、荔枝生產流通事情之調查 54-88（科學農業社主辦）
本省果樹種質資源保存理念與實施	溫英杰	臺灣農業 35(1):3-5
作物病害生物防治的應用與展望	羅朝村	臺灣農業 35(1):11-22
土壤資訊網路查詢系統介紹	劉滄棽、郭鴻裕、朱戩良、劉禎祺、江志峰、林木連	臺灣農業 35(1):45-47
影響苦瓜種子發芽與活力因子之研究	劉政道、林照能、陳甘澍、李碩明	蔬菜作物試驗研究彙報（第九輯）pp.148-153
洋蔥新品種比較試驗	黃榮欽、陳甘澍、劉政道	蔬菜作物試驗研究彙報（第九輯）pp.351-357
香菇品種改良研究	廖英明	蔬菜作物試驗研究彙報（第九輯）pp.541-550
新興農作物品種之開發肥培管理	林木連	邁入廿一世紀土壤肥料前瞻性問題研討會論文集
土壤資源之退化與改良	郭鴻裕	邁入廿一世紀土壤肥料前瞻性問題研討會論文集
如何正確使用農藥防治水耕蔬菜蟲害	白桂芳、許淼淼、鄭光進、侯國欽	豐年 47(2):26-30
農林廳設置台農一號芒果採穗圃供新品種更新	黃碧海、翁一司、王德男、林瑩達、黃基倬	豐年 49(7):34-36
網室木瓜新品種台農六號（朱玉）	王德男	豐年 49(13):7-9
有機資材與有機肥料之成分分析	李豔琪、陳琦玲	豐年 49(17):47-54

農 場 管 理

本 所 農 場

農場規畫與管理　本所農場面積合計 126.33 公頃，經歷年來之規畫整理，已完成 80 公頃之規畫整理，並配備必要之田間各項農耕設施並予以維修更新，改善田間之各種試驗環境，增加農業試驗成果。本年度各系試驗用地使用面積爲：農藝系 16.95 公頃、園藝系 23.79 公頃、農化系 4.95 公頃、應動系 3.58 公頃、植病系 0.85 公頃、農工系 0.55 公頃、作物種原室 3.5 公頃，共計 54.18 公頃，其他土地由農場管理室經營管理，配合輪作制度，維持地力及辦理相關試驗研究。

人力管理與經營　現有農場技工 81 人，除例行責任編組外，並實施機動作業配置，在例行編組中直接支援各單位者合計有 41 人，其中農藝系 13 人、園藝系 13 人、植病系 5 人、應動系 5 人、農化系 1 人、農工系 2 人、資訊業務 1 人、種原室 1 人。辦理農場整體經營業務與公共業務者 40 人，其中農機作業維修班 5 人、田間設施及農具維護 2 人、巡視農場邊界 1 人、庶務 1 人、短工調派監工 1 人、試驗田農耕作業操作、農場整理與各種栽培作業管理 30 人。此外爲保握農時，增加效率，應試驗實際需要全年僱用短工 12,734 工，以補充田間作業人力之不足。

農機具與農耕作業管理　農場現計有曳引機 10 台、耕耘機 8 台、挖縫兩用機 1 台、插秧機 5 台、水稻聯合收割機 4 台、大型動力噴霧機 7 台、稻穀乾燥機 5 台、玉米脫粒機 1 台、抽水機 3 台、噴灌設備 1 套、拖車 1 台、搬運車 7 台及各種作業農具 10 餘種，均指派專人負責保管維護，隨時配合田間農耕作業需要作適時有效之支援。

肥料統一管理與供應　本年度各單位共使用各種肥料 70,713 公斤，均由農場管理室統一管理與供應，以維持地力，增加作物生產。

農產品改良作業與良種繁殖　本所各田區除直接提供各單位從事試驗使用外，其餘土地均依輪作需要種植綠肥改良土壤及適作原則從事各種作物生產。主要作物生產情形計水稻一期作 15.6 公頃，產量 82,477 公斤，二期作 10.14 公頃，產量 56,888 公斤；87/88 年期甘蔗面積 6 公頃，產量 377,740 公斤。本年度新植香蕉和果樹，以增加農產品改良作業收入。

另提供台農 67 號水稻原原種種子 408 公斤，供應各縣市設立原種田用，及設置台農三號玉米親本種子繁殖圃 2.1 公頃，生產原原種種子 2,764 公斤。

水稻育苗技術改進研究　本所完成台農一號水稻育苗板之研製並取得我國、日本和韓國之專利權，此項新技術可推廣農民使用以解決水稻育苗期間取土不易之問題。

嘉義分所農場

田間配置及管理　嘉義分所試驗用地分別爲水源地旱田及果園 17.3 公頃，分所內水田 1.4 公頃，果園 18 公頃；溪口農場 18.9 公頃，古坑農場 47.085 公頃，合計 100.685 公頃，本年各系使用面積爲農藝系 28.9 公頃，分別從事水稻、甘藷育種試驗及作業生產；園藝系 40 公頃，分別是品種保存及鳳梨、荔枝、芒果、百香果等果樹育種用；植物保護系 0.5 公頃，進行各項病蟲害試驗。

人力管理　現有技工 64 名，編組於農藝系 22 名，園藝系 23 名，植保系 6 名，其餘 13 名由總務課作業調配。此外僱有臨時短工每月 43 人，分別是農藝系 6 人，園藝系 17 人，植保系 12 人，行政單位 8 人，以彌補技工人力不足。

物料及農機管理　現有機械設備計有曳引機 10 台、耕耘機 6 台、中耕機 15 台、插秧機 5 台、水稻聯合收割機 2 台、循環式乾燥機 4 台、動力噴藥車 2 輛、田間搬運車 12 輛、自走式割採機 5 台、挖土機 2 輛、割草機 8 台、微粒動力噴霧機 18 台及其他零星作業小農具，由各系放置使用地點，專人負責保管維護，隨時配合作業需要，有效運用。

生產管理　除了從事各項研究材料培育外，其餘土地均依適作及輪作需要從事水稻、甘藷、鳳梨等作物生產，全年生產稻穀 57,116 公斤、甘藷簽 3,045 公斤及鳳梨果實等，全年作物收入爲 1,177,107 元，編列歲入預算，妥善運作，達成農場管理目標。

鳳山分所農場

田間配置及管理

一、熱帶果樹系：荔枝、龍眼 5.7 公頃，蓮霧 1.5 公頃，木瓜 1.4 公頃，楊桃 1.5 公頃，番石榴 2.4 公頃，芒果 4.5 公頃，番荔枝 1 公頃，波羅蜜 0.5 公頃，百香果 0.2 公頃，鳳梨 1.2 公頃，棗子 0.6 公頃，柚子 0.5 公頃，紅龍 0.2 公頃，其他新興果樹 0.3 公頃，網室 4 棟。

二、蔬菜系：大蒜、洋蔥 1 公頃，甘藍 0.3 公頃，白菜 0.5 公頃，苦瓜、南瓜 0.5 公頃，芥菜 0.1 公頃，花菜 0.5 公頃，甜椒 0.1 公頃，花卉 0.6 公頃，水耕網室 5 棟，花房 2 棟，花卉網室 4 棟，其他 1 公頃。

三、植物保護系：番石榴 0.1 公頃，楊桃 0.1 公頃，檬果 0.1 公頃，試驗蔬菜區 0.1 公頃，網室 4 棟，花卉網室 1 棟工作房 1 間、倉庫 2 間。

四、經營利用系：坡地水土保持示範農場設置 3.0 公頃，坡地鳳梨園水土保持試驗 0.1 公頃，坡地荔枝、楊桃水土保持試驗 0.1 公頃，百喜草條栽試驗 0.1 公頃，芒果試驗區 0.2 公頃，其他 1 公頃，加工實驗室 1 棟，農機室 1 棟，水土保持戶外教室 1 棟，有機資源研究中心 1 棟。

人力管理　現有技工 62 名(包括司機 1 名)，編組於熱帶果樹系 17 名、蔬菜系 12 名、植物保護系 3 名、經營利用系 7 名、會計室 1 名、其餘 22 名由總務課作業調配，此外應實際需要全年僱用短工 43 名，其中熱帶果樹系 10 名、蔬菜系 14 名、植物保護系 7 名、經營利用系 9 名，其餘 3 名由總務課依作業調配。

物料及農機具管理　88 年各單位共使用各種肥料 19,800 公斤，其中硫酸銨 1,120 公斤、過磷酸石灰 1,960 公斤、氯化鉀 960 公斤、尿素 560 公斤、台肥複合一號 2,880 公斤、台肥複合二號 160 公斤、台肥複合四號 240 公斤、台肥複合五號 1,520 公斤、台肥複合 39 號 1,200 公斤、台肥複合 43 號 9,200 公斤。

現有機械設備有輪式曳引機 2 台、耕耘機 8 台、深耕機 1 台、施肥機 1 台、砍除器 1 台、蔬菜移植機 3 台、穀類收穫機 1 台、洋蔥選別分級機 2 台、洋蔥綜合收穫機 1 台、果實採收器 1 組、挖土機 1 台、播種機 2 套、直播機 1 台、迴轉犁 1 台、各式板犁 4 台、空壓機、電焊機、電鑽、砂輪、裝拆工具等修理機工具由農機室保管維護，並配合各單位需要密切支援，其他農用搬運車、割草機、動力噴藥機…等由各單位保管使用及維護。

生產管理　田區主要作爲各系從事各項試驗研究之用外，其餘土地依輪作需要種植田菁或翻耕等作業。

行政部門

表 9-1　八十七學年度行政院國家科學委員會獎助計畫表

研究題目	執行人	類別	種類
利用胚珠培養技術培育無核葡萄雜交後代	歐錫坤	甲種	生物
直線迴歸模式與傳統迴歸法在評估作物對環境之非線性反應的比較研究	呂秀英	甲種	生物
甘藷植冠反射比波譜及植被指數之變化	楊純明	甲種	生物
金線連之品種特性與急毒性研究	劉新裕	甲種	生物
水稻台農 67 號癒合組織植株再生及基因轉移系統之建立 I. 成熟種子癒合組織之誘導及再生	夏奇鈮	甲種	生物
氣霧式叢枝內生菌根種原生產技術之研究	吳繼光	甲種	生物
Differentiation of Biologically distinct peanut stripe potyvirus strains by a Nuclectide polymorphis	張清安	甲種	生物
Mating type distribution and pathogenicity of Phytophora infestans in Taiwan	安寶貞	甲種	生物
Ecological studies of Transformed Trichoderma harzianum strain 1295-22 in the Rhizosphere	羅朝村	甲種	生物
小癭蚊（Feltiella minuta felt）（雙翅目癭蚋科）生活史、捕食量及其在茄園的季節變動	何琦琛	甲種	生物
臺灣小繭蜂科之分類 VIII.天牛繭蜂族及長繭蜂族	周樑鎰	甲種	生物
瓜實蠅產卵之偏好性 I.寄主果實與顏色	呂鳳鳴	乙種	生物
溫度及乾旱對荔枝開花的影響	張哲瑋	乙種	生物
近紅外光分析技術應用於米粒化學成份含量之測定	吳永培	乙種	生物
季節性氣象因子變化對葉菜甘藷生育量產影響	利幸貞	乙種	生物
The influence of soil dust on leaf physiolopical responses of sweet potato	姚銘輝	乙種	生物
甘藷簽平衡相對濕度特性之研究	曹之祖	乙種	生物
文心蘭切花之乙烯生成及外加乙烯與去除花藥蓋對花朵品質之影響	黃肇家	乙種	生物
甜瓜逢機增幅多型性核酸（RAPD）標誌分析及其遺傳特性之研究	劉邦基	乙種	生物
雌雄異花同株菠菜品系之選育	王三太	乙種	生物
臺灣不同地區台南白玉米族群性狀之變異	謝光照	乙種	生物
培養基組成與培養容器覆蓋物對康乃馨組織培養苗玻璃質化與發根的影響	陳威臣	乙種	生物
熱紅外線輻射影像檢測水稻生育期植冠溫度之變化	蘇慕容	乙種	生物
土壤缺水對水稻與陸稻期作間生產之影響 I.生長與產量之差異	賴明信	乙種	生物
栽培環境對百合生育之影響 I.栽植期效應及性狀模式化	李裕娟	乙種	生物
栽培稻與野生稻種間雜種後代的遺傳及育種行爲	李長沛	乙種	生物
仙草優良品系區域適應性試驗	胡敏夫	乙種	生物
青割玉米單雜交種台農二號之育成	何千里	乙種	生物
彩虹鳥蕉組織培養之研究 I.培植體離體培養汙染細菌之檢定及防治	蕭翌柱	乙種	生物
臺灣農叢枝內生菌根菌之生態與其應用之研究	林素禎	乙種	生物
土壤環境中碳與氮轉化之模式解析研究	陳琦玲	乙種	生物

（續表 9-1）

研究題目	執行人	類別	種類
Goethite in an Alfisol and Ultisol of southern Taiwan	劉禎祺	乙種	生物
Thermal properties of restructured Beef Products at Different Isothermal	蔡淑珍	乙種	生物
百合灰黴病之發生條件與病勢進展	謝廷芳	乙種	生物
臺灣發生由 Erwinia herbicola pv. Gypsophilae 引起之滿天星細菌性腫瘤病	許秀惠	乙種	生物
植物寄生性線蟲對茄科植物青枯病發病程度之影響	陳殿義	乙種	生物
荔枝酸腐病之發生及病原菌特性	蔡志濃	乙種	生物
夜來香微嵌紋病毒在柏株內之分布及其對病毒檢測之影響	陳金枝	乙種	生物
水芋在不同栽培季節之生長分析	陳烈夫	乙種	生物
微衛星 DNA 與逢機增殖多型 DNA 在番椒同種內種原鑑定之利用與比較	王昭月	乙種	生物
綠豆種原外形性狀遺傳歧異之地理分布	陳　述	乙種	生物
Rearing of Anoplophora macularia（Thomson）（coleoptera: cerambycidae）	李啓陽	乙種	生物

表 9-2　八十八年派駐海外國家服務人員

期間	駐外人員	擔任事務	駐在國家
88.05.10～90.05.10	張銘淳	應國合會借調擔任農技團技師	海地

表 9-3　八十八年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表

期間	出國人員	事由	前往國家
01.21-01.27	魏趨闐	參加熱帶蔬菜種原收集合作計畫	越南
01.31-02.06	張清安	參加農業生物技術國家型計畫赴美德州農工大學學術交流	美國
02.01-02.11	程永雄、溫英杰	考察本省與美夏威夷州農業科技合作事宜及引進種原	美國
03.14-03.19	陳炳輝	出席第五屆國際熱帶植物保護會議	馬來西亞
03.20-03.28	蔡新聲	赴英參訪生技研究機構	英國
04.01-04.07	黃阿賢	赴越南協助柑橘健康種苗繁殖體系與田間示範栽培	越南
04.17-04.28	劉大江、彭金騰、張清安、劉邦基、張有明	參加中法聯合學術研討會	法國
04.22-05.04	蔡新聲	參加第十六屆蘭花會議並發表論文	加拿大
04.26-05.09	范明仁、蕭吉雄	執行收集熱帶蔬菜種原計畫	越南
05.09-05.23	何琦琛	出席第四屆植棲蟎類族群動態研討會	日本
05.10-05.16	徐信次	赴大陸訪問果樹產業	大陸
05.17-05.23	鄭　允、高靜華	講習訓練蔬果殘毒快速檢驗	韓國

（續表 9-3）

期　間	出國人員	事　由	前往國家
05.25-06.03	林俊義、王昭月	蒐集種原	中國大陸
05.27-06.07	施昭彰	加強中澳果樹科技交流	澳洲
06.04-06.16	盧煌勝	瞭解玉米研究發展及產銷輔導情形	中國大陸
06.05-06.19	王三太	研習園藝作物抗病育種	荷蘭
06.06-06.11	范明仁	參加亞太經濟合作農業技術合作專家小組年會	日本
06.11-06.15	林俊義	出席永續農業研討會	菲律賓
06.16-06.20	黃阿賢	赴越南協助柑橘健康種苗繁殖體系與田間示範栽培	越南
06.28-07.13	劉新裕	考察山藥發展情形及引進山藥種原	日本
07.04-07.12	彭金騰	考察洋菇栽種及推廣事宜	馬其頓
07.10-07.28	周樑鎰	研究小繭蜂分類	荷蘭
07.11-07.15	劉禎祺	出席第五屆生物地球化學微量元素國際會議	奧地利
07.31-08.10	蔡新聲	出席第十六屆國際植物研討會	美國
08.01-08.08	林俊義	馬其頓共和國訪問考察	馬其頓
08.05-11.24	何琦琛	土壤中捕食性蟎分類鑑定之研究	美國
08.26-08.29	徐信次	進行柑桔田間示範栽培	越南
09.01-09.06	鄭　允	參加挑戰殺蟲劑抗藥性發生研討會	日本
09.09-11.15	陳一心	赴日本研究水稻品種成分育種所應用的計量遺傳學方法	日本
09.12-09.17	林俊義	參加第六屆亞太地區種子協會年會	泰國
10.19-10.27	林木連、陳琦玲	參加第三屆海峽兩岸土壤肥料學術交流研討會	中國大陸
11.13-11.20	鄭　允	參加果實蠅防治及昆蟲性費洛蒙應用研討會	德國
11.22-11.26	楊純明、蘇慕容	參加第二十屆亞洲遙感探測會議	香港

表 9-4　學術褒獎

職　別	姓　名	褒獎事蹟
主　任	林木連	研究推廣畜牧廢棄物資源再生利用，減少環境污染，成效卓著，獲台灣省政府農林廳表揚及特頒獎狀
副研究員	王鐘和、簡宣裕	
副研究員	郭鴻裕	中華土壤肥料學會八十八年度壁報論文獎第三名「土壤資訊之應用-土壤液化敏感度之評估」
助理研究員	劉滄棽	
助　理	朱戩良、劉禎祺、江志峰	
研究員	劉慧瑛	中華農業化學八十八年年會(第三十七次大會)優良壁報論文獎
助理研究員	蔡淑珍、洪梅珠	

表 9-5　八十八年度增購儀器設備

單價：元

名　　稱	單 位	數 量	單 價
(一)本　所			
氮素蒸餾器	套	1	111,500
振動器	只	1	617,998
電腦網路系統	套	1	804,000
顯微鏡半自動系統	台	1	146,000
純水製造裝置	台	1	210,000
電器詠動裝置	組	1	150,000
水份測定器	個	1	139,000
蒸餾器	組	1	147,000
高壓消毒釜	台	1	248,000
印表機	台	1	280,000
氮素蒸餾裝置	台	1	270,000
電氣生長恆溫箱	套	2	115,000
顯微鏡	架	1	210,000
基因複製控制儀	台	1	320,000
ELISA 讀值儀	組	1	540,000
實體顯微鏡	架	1	105,000
循環定溫箱	台	1	120,000
離心機	台	1	180,000
個人電腦	台	1	142,800
振動採收機	台	1	741,891
有機肥菌株轉殖儀	組	1	269,000
網路伺服器	組	1	209,000
元素分析儀	台	1	250,000
個人電腦	台	1	229,000
印表機	台	1	280,000
純水製造裝置	組	1	220,000
影像處理系統	組	1	600,000
組織培養生長箱	台	4	186,100
恆溫反應器	台	1	260,000
純水製造裝置	組	1	350,000
自走式蔬菜採收機	套	1	140,000
香菇切片機	組	1	153,889
自動冷卻系統	台	1	323,510
氣味測定儀	台	1	390,000
元素分析儀	套	1	1,320,000
氣相色層分析儀	台	1	290,000
網路伺服器	套	2	135,400
紫外／可見光檢測儀	組	1	263,000
植物生長箱	台	1	835,863
走入式生長箱	台	1	1,459,137
螢光光度計	台	1	219,000
土壤呼吸測定器	台	1	198,000
超音波震碎機	台	1	170,000
瞬間影像處理系統	台	2	1,620,000

（續表 9-5）

名　　稱	單位	數量	單價
作物施肥網路系統	台	1	180,000
網路伺服器	座	1	142,000
粘度計	台	1	108,000
氣相色層分析儀	架	1	580,000
近紅外線分析儀	組	1	1,800,000
土壤水份校準器	組	1	110,000
梯溫定溫箱	台	1	145,000
水份測定校正輔助器	台	1	130,000
果園環境監控系統	套	1	885,000
昆蟲觸角電位記錄系統	台	1	218,000
組培苗環境監控系統	台	1	142,900
廢氣抽氣裝置	組	1	140,000
圖書自動管理系統	片	1	439,000
聚合連鎖反應器	台	1	135,000
昆蟲行為研究風洞	套	1	416,000
液面顯示器	台	1	120,202
環境控制室	台	1	142,000
檢防疫資訊系統	片	1	197,000
文件掃描器	台	1	180,000
個人電腦	台	1	190,000
介質粉碎機	台	1	259,000
陣列光譜組件	組	1	370,000
電子公文管理系統	套	1	2,060,000
靜電噴桿	組	1	198,500
播種機	台	1	140,000
光度計	台	1	107,604
土壤消毒機	台	1	240,000
（二）嘉義分所			
土壤蒸氣消毒機	台	1	230,000
高溫分解裝置	台	1	268,000
恆溫恆濕植物生長箱	台	1	294,000
光量子測定器	台	1	230,000
定溫箱	台	1	100,000
網路伺服器	套	1	340,000
（三）鳳山分所			
純水製造裝置	台	1	15,000
實驗資料收集控制系統（自動式）	台	1	200,000
器具滅菌器	台	1	149,000
電器生長恆溫箱（階梯生長箱）	台	1	170,000
電器生長恆溫箱（生長箱）	台	1	90,000
離心機	台	1	43,000

表 9-6　本所及各分所八十八年度各項經費統計

單位：元

項　　　目	預算數	實支數	保留數	結餘
一、公務預算				
一般行政	120,939,000	118,382,785	335,000	2,221,215
農藝作物改良	99,490,000	97,282,622	1,200,000	1,007,378
園藝作物改良	141,674,000	138,977,039	87,707	2,609,254
農場管理與良種繁殖	22,358,000	21,795,437	—	562,563
農業化學	51,945,000	50,815,328	—	1,129,672
植物保護試驗	110,163,000	107,180,965	18,610	2,963,425
農業工程	30,316,000	29,177,594	—	1,138,406
農業技術服務	11,407,000	10,389,267	435,200	582,533
種原庫	31,748,000	30,825,456	160,000	762,544
農業經濟	13,194,000	12,664,896	—	529,104
農業建設方案	10,205,000	9,369,155	—	835,845
資訊管理	5,649,000	5,143,315	358,000	147,685
出席國際會議及考察	309,000	209,796	—	99,204
建築及設備	83,639,000	61,000,539	18,702,519	3,935,942
小　計	733,036,000	693,214,194	21,297,036	18,524,770
二、農委會				
本　所	131,457,000	118,194,786	4,542,978	8,719,236
嘉義分所	29,553,520	22,510,604	5,600,000	1,442,916
鳳山分所	23,979,672	20,222,400	2,685,600	1,071,672
小　計	184,990,192	160,927,790	12,828,578	11,233,824
三、國科會補助款				
本　所	18,752,767	13,403,046	—	5,349,721
嘉義分所	971,495	823,379	—	148,116
鳳山分所	—	—	—	—
小　計	19,724,262	14,226,425	—	5,497,837
四、其　他				
本　所	27,645,974	21,330,664	—	6,315,310
嘉義分所	2,945,915	1,317,494	—	1,628,421
鳳山分所	5,091,681	2,460,904	—	2,630,777
小　計	35,683,570	25,109,062	—	10,574,508
總　計	973,434,024	893,477,471	34,125,614	45,830,939

備註：1. 本年度預算數 733,036,000 元,依據行政院 88 年 9 月 13 日台(88)實授二字第 08739 號函規定調整減列預算數及決算結餘數 17,760,000 元。
2. 其他：指農委會及國科會除外之機關、團體、企業及個人委託之試驗經費。

表 9-7 農業試驗所及分所主要人力資源

（一） 總 所

行 政 主 管

所長	林俊義	會計室主任	賴淑珠
副所長	劉大江	人事室主任	陳文福
秘書	蔡武雄	政風室主任	褚銘雄
總務室主任	楊昌久		

農 藝 系

主任	盧煌勝	雜糧研究	助理研究員	陳威臣	組織培養
研究員	劉大江	作物生理	助理研究員	黃惠娟	水稻研究
研究員	蔡新聲	組織培養	助理研究員	呂椿棠	試驗統計
研究員	劉新裕	特作研究	助理研究員	鄭統隆	作物生理
研究員	郭益全	水稻研究	助理研究員	林義恭	特作研究
研究員	呂秀英	試驗統計	助理研究員	張芳銘	作物逆境
副研究員	楊純明	作物逆境	助理	林英俊	水稻研究
副研究員	王強生	分子遺傳	助理	李長沛	水稻研究
副研究員	謝光照	雜糧研究	助理	賴明信	水稻研究
副研究員	夏奇鈮	分子遺傳	助理	蘇慕容	作物逆境
助理研究員	曾東海	水稻研究	助理	李裕娟	作物逆境
助理研究員	陳治官	水稻研究	助理	蕭翌柱	組織培養
助理研究員	曹文隆	雜糧研究	助理	張同吳	特作研究
助理研究員	楊金興	雜糧研究	助理	卓緯玄	作物生理
助理研究員	何千里	雜糧研究	助理	顏信沐	分子遺傳
助理研究員	胡敏夫	特作研究	助理	曾清山	水稻研究
助理研究員	魏夢麗	試驗統計	助理	楊淑如	組織培養

園 藝 系

主任	蕭吉雄	蔬菜育種	助理研究員	沈百奎	蔬菜育種
研究員	施昭彰	果樹育種與栽培	助理研究員	鄭櫻慧	蔬菜抗病毒選殖
研究員	歐錫坤	果樹育種	助理	丁一	花卉育種、生理
副研究員	楊偉正	蔬菜育種與栽培	助理	王怡玎	園產品採後處理
副研究員	劉邦基	生物技術與遺傳工程	助理	王三太	蔬菜育種
副研究員	黃肇家	園產品採後處理	助理	許華欣	蔬菜選殖、轉殖
助理研究員	莊耿彰	果花育種生理	助理	宋家瑋	果樹品種改良
助理研究員	張有明	蔬菜組織培養及轉殖	助理	王毓華	蔬菜育種
助理研究員	戴廷恩	花卉育種、生理			

農業化學系

主　　任	林木連	植物營養
研 究 員	吳育郎	（外調）
研 究 員	劉慧瑛	農產加工
副研究員	向爲民	土壤物理
副研究員	郭鴻裕	土壤化學
副研究員	吳繼光	土壤微生物
副研究員	王鐘和	植物營養
副研究員	簡宣裕	有機物生物技術
助理研究員	張庚鵬	植物營養
助理研究員	劉滄棽	土壤化學
助理研究員	張愛華	化學分析
助理研究員	陳琦玲	農業環境保護
助理研究員	譚增偉	土壤肥力
助理研究員	吳懷國	土壤肥力
助理研究員	蔡淑珍	農產加工
助理研究員	林素禎	土壤微生物
助　　理	鄭智馨	有機物生物技術
助　　理	張明暉	土壤物理
助　　理	朱戩良	土壤化學
助　　理	張瑞明	農業環境保護
助　　理	黃維廷	植物營養
助　　理	李艷琪	化學分析
助　　理	羅淑卿	植物營養
助　　理	林毓雯	植物營養
助　　理	劉禎祺	土壤化學

植物病理系

主　　任	張清安	病毒病害
研 究 員	彭金騰	食用菇類育種栽培
研 究 員	安寶貞	園藝作物眞菌病害
副研究員	張義璋	稻作病害
副研究員	羅朝村	蔬菜眞菌、生物防治
副研究員	鄧汀欽	雜糧病毒病害
副研究員	許秀惠	細菌病害
副研究員	謝廷芳	花卉病害
助理研究員	宋細福	食用菇類栽培
助理研究員	廖英明	食用菇類栽培
助理研究員	吳寬澤	食用菇類栽培
助理研究員	陳殿義	線蟲病害
助理研究員	陳美杏	食用菇類栽培
助理研究員	陳金枝	花卉病毒病害
助　　理	黃晉興	蔬菜眞菌病害
助　　理	陳錦桐	食用菇類栽培
助　　理	蔡志濃	雜糧病害
助　　理	謝麗娟	稻作病害
助　　理	廖吉彥	雜糧病毒病害

應用動物系

主　　任	羅幹成	害蟎（蟲）生物防治及分類
研 究 員	鄭　允	蟲害防治及農藥研究
研 究 員	何琦琛	害蟎生態與防治
研 究 員	陳炳輝	益蟲研究與作物抗蟲
研 究 員	王清玲	害蟲生態與防治
副研究員	周樑鎰	昆蟲分類
副研究員	錢景秦	害蟲生物防治
副研究員	陳健忠	益蟲研究及害蟲管理
副研究員	李文台	天敵大量繁殖
助理研究員	高靜華	農業研究
助理研究員	吳子淦	生物防治
助理研究員	姚美吉	倉庫害蟲研究
助理研究員	林鳳琪	害蟲生態與防治
助理研究員	余志儒	益蟲研究
助　　理	陳文華	害蟎生態與防治
助　　理	李啓陽	害蟲研究
助　　理	張淑貞	益蟲研究
助　　理	黃毓斌	農藥研究
助　　理	董耀仁	益蟲研究
助　　理	陳淑佩	昆蟲分類
助　　理	盧秋通	昆蟲分類

農業工程系

主任	梁連勝	田間機械	助理研究員	姚銘輝	農業氣象
副研究員	蔡金川	農業氣象	助理	周廷弘	田間機械
副研究員	賴建洲	園藝特作機械及農業設施	助理	顏秀榮	田間機械
副研究員	蔡致榮	田間機械	助理	邱相文	田間機械
副研究員	黃禮棟	收穫後處理機械與技術	助理	楊智凱	田間機械、收穫後處理
助理研究員	陸龍虎	田間機械	助理	黃國祥	田間機械
助理研究員	漆匡時	農業氣象	技士	曹之祖	農業設施

農業經濟系

主任	潘德芳	農業經濟分析	助理研究員	楊世華	農業經濟分析
副研究員	張采蘋	農產運銷	助理	陳正輝	農業經濟分析
副研究員	葉節耀	農業經濟分析	助理	陳唐平	農業經濟分析
助理研究員	江秀娥	農業經濟分析			

作物種原室

主任	范明仁	種子生理及作物育種	助理	魏趨開	作物育種及種原保育
副研究員	溫英杰	果樹育種及種原保存	助理	邱輝龍	蔬菜育種及種原保育
助理研究員	王昭月	花卉栽培及種原鑑定	助理	陳 遙	作物育種及種原資訊

技術服務室

主任	陳炳輝	農業推廣傳播	助理	林萬吉	參觀接待問題解答
副研究員	陳育信	農業推廣教育訓練	助理	楊舜臣	農業推廣教育訓練
技士	陳盈佑	農業視聽媒體傳播	課員	陳榮華	科技計畫列管連繫

農場管理室

主任	賴吉雄	農場經營管理	助理	陳烈夫	農藝作物栽培管理
助理研究員	楊清祥	水稻栽培管理	助理	劉嘉仁	甘蔗栽培管理
助理研究員	陳邦華	農場規劃管理	助理	吳惠卿	農場人力管理
助理	陳志昇	農機研究及養護	助理	吳錫家	農場管理

（二） 嘉義農業試驗分所

行政主管

分所長	程永雄	總務課長	房金翔
副研究員	楊宏仁	會計主任	莊榮雲
副研究員	陳隆澤	人事管理員	楊 好

農 藝 系

主任	陳一心	水稻育種及遺傳統計	助理	李忠田	農場管理
副研究員	陳隆澤	水稻育種及稻熱病檢定	助理	利幸貞	甘藷育種及品質分析
助理研究員	林金鐵	農業機械研製	助理	吳永培	水稻遺傳分析
助理研究員	賴永昌	甘藷育種及農場管理	助理	羅正宗	水稻育種及農場管理
助理研究員	羅淑芳	植物組織培養			

園 藝 系

主任	徐信次	果樹種原及柑桔育種	助理研究員	岳慶熙	花卉育種及栽培
副研究員	張清勤	鳳梨改良	助理	李瓊妮	果樹種原保存
副研究員	黃阿賢	柑桔雜交育種與栽培	助理	韋博進	農場管理
助理研究員	鐘志明	酪梨等果樹育種栽培	助理	王妙珍	柑桔改良
助理研究員	張哲瑋	常綠果樹育種	助理	楊儒民	園產加工
助理研究員	趙政男	常綠果樹育種	助理	唐佳惠	花卉育種及栽培

植物保護系

主任	鄭清煥	作物害蟲研究	助理研究員	王麗媛	作物病害研究
副研究員	楊宏仁	園藝作物病害研究	助理	莊明富	作物病害及菌根研究
副研究員	何坤耀	果樹害蟲研究	助理	倪蕙芳	作物病害研究
助理研究員	洪士程	園藝作物害蟲研究			

（三） 鳳山熱帶園藝試驗分所

行 政 主 管

分所長	劉政道	會計主任	楊美鶴
總務課長	蔣文珍	人事管理員	溫錦清

熱帶果樹系

主任	王德男	木瓜及新興果樹之開發	助理	翁瑞亨	果樹種原保存與利用
副研究員	鄧永興	荔枝、龍眼育種、生理與栽培	助理	張麗華	印度棗育種與栽培
副研究員	林榮貴	番荔枝、鳳梨、甜柿育種與栽培	助理	李文立	生物技術、百香果育種栽培、研考
助理研究員	謝鴻業	番石榴育種與栽培	助理	翁一司	芒果育種及栽培
助理研究員	劉碧鵑	楊桃育種與栽培	助理	黃基倬	蓮霧育種及栽培

蔬 菜 系

主　　任	陳甘澍	蔬菜抗病育種與栽培	助　　理	黃榮欽	蔬菜育種與栽培
助理研究員	許森淼	栽培生理	助　　理	曾一眞	花卉品種改良與栽培
助理研究員	李碩朋	蔬菜育種與栽培	助　　理	林照能	蔬菜育種與栽培
助理研究員	邱金春	組織培養與花卉	助　　理	林麗玉	蔬菜育種與栽培

植物保護系

主　　任	林正忠	果蔬病害及污染研究	助理研究員	曹麗玉	花卉病蟲害防治
助理研究員	呂鳳鳴	蔬菜害蟲及生物防治	助　　理	石如茵	蔬菜病害及公害
助理研究員	郝秀花	果樹葉蟎生物防治	助　　理	王智立	果樹、花卉病害

經營利用系

主　　任	溫宏治	害蟲生態與防治研究	助理研究員	張健夫	農業機械改良
副研究員	鄭慶生	水土保持與土壤肥料	助　　理	王子慶	園產採後處理
副研究員	張賢明	水土保持與農業氣象	助　　理	楊淑惠	園產加工與分析

（四） 關西工作站

主　　任	徐原田	作物育種及栽培	助　　理	廖明章	柑桔育種及管理

行政院農業委員會農業試驗所年報（八十八年）

編　者：行政院農業委員會農業試驗所

發行人：林俊義

發行所：行政院農業委員會農業試驗所

地　址：臺中縣霧峰鄉萬豐村中正路 189 號

網　址：http://www.tari.gov.tw

電　話：（04）330-2301（代表號）

展售書局：

1. 三民書局／臺北市重慶南路一段 62 號（02）2361-7511
2. 正中書局／臺北市衡陽路 20 號（02）2382-1394
3. 五南文化廣場／臺中市中山路 2 號（04）226-0330
4. 新進圖書廣場／彰化市光復路 177 號（04）725-2792
5. 青年書局／高雄市青年一路 141 號（07）332-4910

印刷者：財政部印刷廠

地　址：臺中縣大里市中興路一段 288 號

電　話：（04）495-3126

中華民國 89 年 8 月出版

定　價：NT 200 元

GPN：025262890080

ISSN：0494-5263（平裝）　　NT$ 200

ISSN 0494-5263
002
9 770494 526003
GPN：025262890080
定價：每期新台幣200元